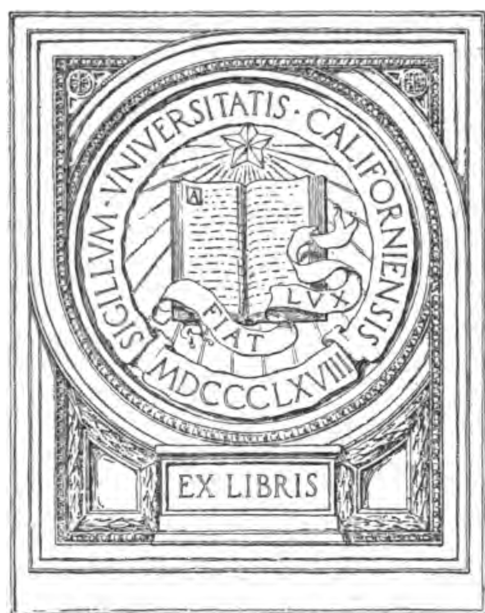



SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

RUKOVĚŤ PALAEOZOOLOGIE.

NAPSAL

D^OR FILIP POČTA,

MŘ. PROFESSOR PALAEONTOLOGIE PŘI C. K. ČESKÉ UNIVERSITĚ,
POKRAČOVATEL V BARRANDOVĚ »SYSTÊME SILURIEN DU CENTRE DE LA BOHÊME« ATD.

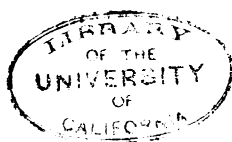
II. ČÁSŤ:

VERTEBRATA.

S 363 OBRAZY.

V PRAZE.
NÁKLADEM ČESKÉ AKADEMIE CÍSAŘE FRANTIŠKA JOSEFA PRO VĚDY, SLOVESNOST A UMĚNÍ.
1905.

Tiskem Aloisa Wiesnera v Praze, knihtiskaře České Akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. — Papír ze skladu České společnosti pro obchod a průmysl papírnický G. Wiesner, Duffek a spol. v Praze.



OBSAH.

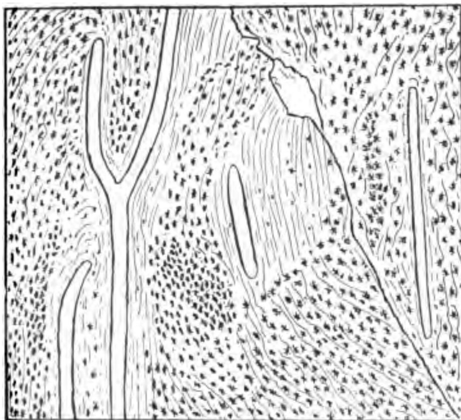
I. čásť, Invertebrata:

II. část, Vertebrata:

Kmen Vertebrata. Obratlovci.

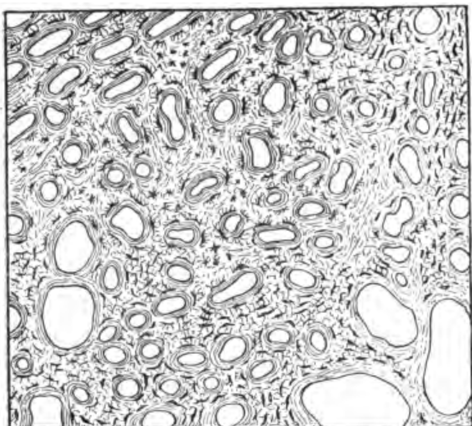
A. Gaudry, Essai de Paléontologie philosophique 1896.
E. D. Cope, The primary factors of organic evolution, Chicago 1896.
A. Smith-Woodward, Outlines of vertebrate Palaeontology, Cambridge 1898.

Živočichové obojstranně souměrní, s vnitřní chrupavčitou, či zkostnatělou a někdy i se vnější kostrou a se 2 páry okončin. Vnitřní kostra povstává z původní chrupavky kostnatěním. V mezibuněčné homogenní hmotě chrupavky ukládají se uhličitan a fosforečňan vápenatý, tak že v dalším pochodu původní buňky chrupavky mizí, mezibuněčná hmota se resorbuje a vzniknou chodby Haverské, ve kterých probíhají cévy a utvoří se malé dutiny (lacuny) vyplněné buňkami kosťovými (osteoblasty, viz obr. 1. a 2.). Dutiny souvisí s chodbami Haverskými zvláštními vlasovitými kanálky (plasmatické primitivní kanálky). Vnitřní kostra skládá se z osního pásma, čili pateře a z lebky. Počátek pateře jest rosolovitý sloupec hřbetní (chorda dorsalis, notochorda) pů-

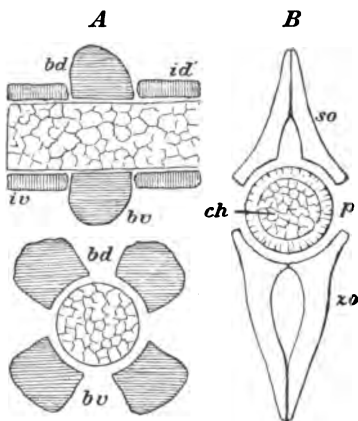


Obr. 1. Podélný řez lopatkou krytolebce *Macromerion*, zvětš. 40krát. (Originál.)

vodně nečlánkovaný, s pevnou pochvou soustředně zvrstvenou. Článkování povstává tím, že v tenké pochvě chordové vyskytnou se kusy chrupavčité (arcualia), které kol chordy se kladou. Jest to nejdříve pár větších kusů nahoře, basidorsalia a pár podobných dole, basiventralia.*) Mezi ně kladou se 2 páry menších kusů, nahoře interdorsalia, a dole interventralia (viz obr. 3.). Tyto 4 páry arcualií setkávají se spolu a tvoří polokruhy kol chordy, ano růstem i celistvé 2 kroužky a zúčastňují se při stavbě obratle a sice u různých tříd obratlovců způsobem různým. Obyčejně basidorsalia tvoří hořejší sponu, či hořejší oblouk, neurapophysu, basiventralia většinou budují zpodní oblouk, haemapophysu, často však v pateři bývají potlačena. Interdorsalia a interventralia různým způsobem zúčastňují se při stavbě středu obratlového. Svrchní oblouky prodlužují se obyčejně ve svrchní trn (processus spinosus, či spina dorsalis) zpodní v zadní části těla, na ocase spojují se ve zpodní trn (spina ventralis). Rozdělení prvotně tak na vnějšku chordy naznačené, pokračuje později také do vnitř. V dalším vývoji počíná kostnatění a to od jistých bodů ossifikačních, které jsou v pochvě chordové. Obratel s chordou ještě nerozčlánkovanou,



Obr. 2. Příčný řez lopatkou r. *Macromerion*, zvětš. 40krát. (Originál.)

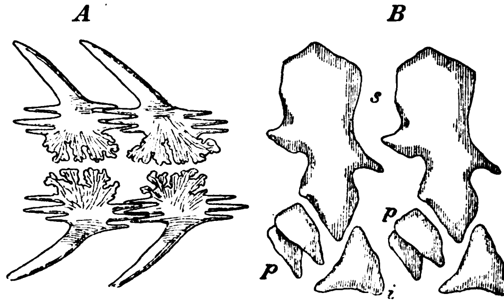


Obr. 3. *A* schema počátku obratle dle Gadowa, nahoře se strany, dole průřez příčný. *bd* basidorsale, *bv* basiventrale, *id* interdorsale, *iv* interventrale. *B so* svrchní, *zo* zpodní oblouk, *ch* chorda, *p* pochva chordová.

*) H. Gadow, Evolution of the vertebral column of Amfibia and Amniota. Proc. Royal Soc. Londýn 1896.

ale s rozdělením naznačeným zkostnatělými oblouky svrchními a často i zpodními nazývá se nahým (obr. 4.). Je-li chorda již rozčlánkovaná, tu tvoří arcualia základ obratle a z nich zkostnatěním povstane střed obratlový (centrum vertebrae). Ve stupních nižších jest tento střed na povrchu svém obalen vrstvou kosťovou, tak zv. obratel dutý či kroužkový.

Dalším pochodem zaškrcuje a zúžuje se chorda stále více, tak že stopy její zůstávají někdy v obratlech a chorda jako tu širší, tu uzší provazec probíhá všemi obratly — chorda obratlová, vertebrální — aneb trvá mezi obratly, vyplňujíc mezery mezi nimi — chorda meziobratlová, intervertebrální.*) Někdy jednotlivá arcualia zůstávají samostatná, nesrostlá, tak že střed obratlový sestává ze svrchních oblouků, basidorsalií, ze 2 nahoře spolu spojených interdorsalií (zv. pleurocentrum) a obyčejně spolu spojených basiventralií (intercentrum, č. hypocentrum, obr. 4 *B*).



Obr. 4. *A* obratel nahý ryby *Pycnodus*, *B* obratel embolomérní krytolebce *Archegosaurus*, *s* svrchní oblouky s trnem, *p* pleurocentrum, *i* hypocentrum.

Dalším pochodem kostnatění srůstají arcualia dohromady a rovněž i svrchní i části zpodních oblouků se středem obratlovým a povstává tak obratel (vertebra).

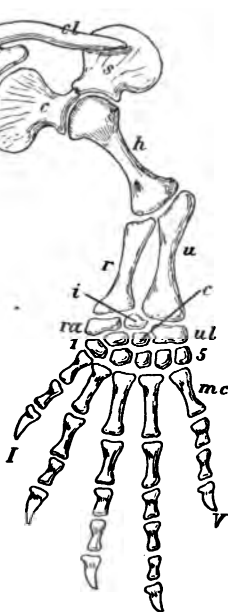
Střed obratlový v tom případě může po obou stranách býti vydutý, obr. dvojvydutý, amphicoelní, bikonkavní, napřed může míti vypouklou hlavici kloubu a vzadu býti vydutý — obr. vzadu vydutý, opisthocoelní, napřed může býti vydutý a vzadu hlavicí opatřený — obr. napřed vydutý, procoelní, aneb napřed i vzadu sploštělý — obr. biplanní, amfiplatní.

Obratle mívají různé výběžky (apophysy), kterými navzájem se k sobě přikládají. Jakožto pokračování výběžků obratlových probíhají žebra, samostatné to tyčinky kostěnné v oblouku směrem na stranu břišní a obkličují dutinu tělesnou. U vyšších jest hoření konec žeber rozdělen ve 2 hlavice, kterými jsou žebra na výběžky

*) Gadow jest toho názoru, že chorda meziobratlová neexistuje.

obratlů (parapophysy) přiložená. Zpodní konce žeber spojují se někdy na břišní části s kostí prsní (sternum). U vyšších obratlovců srůstá několik obratlů (nejméně 2) sakrálních v kříž (sacrum).

Ku pateři přikládá se dále kostra končin. Okončiny u obratlovců jsou buď ploutve (u ryb), aneb nohy (u ostatních). Okončin jsou 2 páry, přední a zadní a jsou tudíž okončiny sudé, jen u obratlovců ve vodě žijících jsou mimo ty i okončiny, to jest ploutve, liché. Okončiny skládají se ze 2 částí, vnitřní v těle ukryté a vnější mimo tělo vynikající.

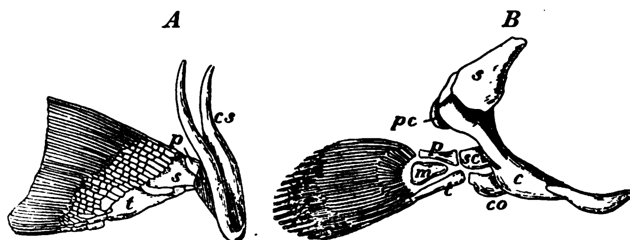


Obr. 5. Schema pasu plecového a přední okončiny. *e* episternum, *cl* clavicula, *c* coracoid, *s* scapula, *h* humerus, *r* radius, *u* ulna, *ra* radiale, *ul* ulnare, *i* intermedium, *c* 2 centralia, 1—5 carpalia, *mc* metacarpus, I.—V. prsty.

Vnitřní část tvoří prsténce kostí čili pásy (také pásma) a sice prsténec přední okončiny jest pás plecový, prsténec zadní okončiny pás bederní.

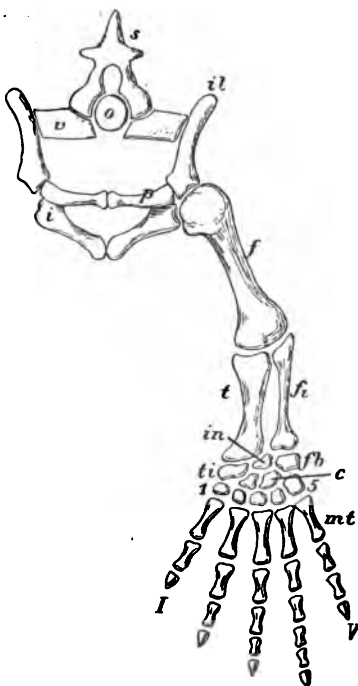
Pásy přikládají se k pateři a zvláště bederní bývá s ní dokonale spojen pomocí obratlů křížových. Plecový pás u obratlovců (obr. 5.) vyšších sestává v typické podobě z ploché lopatky (scapula), na hřbetní straně pateře uložené, z klíční kosti (clavicula) a z kosti havranní (coracoideum), které jsou na břišní straně. Tyto tři kosti stýkají se v jednom bodě dohromady a vytvořují zde obyčejně vydutou kloubní plochu, tak zv. pušku (fossa glenoidalis), do níž vkládá se kosť okončiny vnější. Pás bederní podobně sestává ze tří hlavních kostí (obr. 6.) a sice na hřbetní straně z kosti kyčelní (ileum), která bývá přiložená k obratlům křížovým, dále ku předu uložené kosti stydké (pubis) a kosti sedací (ischium). Tyto 3 kosti v bodě, kde se stýkají, podobně tvoří pušku (acetabulum), do níž vniká hlavní kosť okončin vnějších. U ploutví rybích nejsou pásy tak dokonale vyvinuty a sestává plecový pás z kostí klíčních často několikerých (clavicula, supraclavicula, postclavicula), z kosti havranní (coracoideum) a z lopatky.

Pás bederní bývá tu dvěma kostmi naznačen. Okončiny vnější u ryb sestávají, jak v předním, tak zadním páru ze 3 hlavních za



Obr. 6. Pás plecový a prsní ploutve: *A* žraloka, *cs* coracoideo-scapulare, *s* mesopterygium. *B* ryby chvoustoploutvé, *s* supraclavicula, *pc* postclavicula, *c* clavicula (cleithrum), *sc* scapula, *co* coracoid, *p* pro-, *m* meso-, *t* metapterygium.

sebou uložených částí z předního, středního a zadního zaploutví (pro-, meso- a metapterygium, obr. 6.). K těm přikládají se pak původně rohovité, často však i kostěnné paprsky ploutevní. U ostatních obratlovců jsou okončiny vnější vytvořeny v původním typu jako nohy, které ovšem dle prostředí, v němž obratlovec žije a dle způsobu života začasté se mění. Přední nohy skládají se z ramene (humerus), které svým kloubem vniká do pušky plecové, dále ze 2 původně stejných kostí bércových a sice kosti vřetenní (radius) a loketní (ulna). Pak následují ve 2 řadách kůstky zápěstní (carpus), pět kůstek předpěstních*) (metacarpus) a 5 prstů (phalanges) z rozličného počtu jednotlivých kůstek či prstců. Zápěstní kůstky v primitivní noze sestaveny jsou do 2 řad; v první jsou kůstky 3 a sice přivřetenní (radiale) po jedné a přiloketní (ulnare) po druhé straně. Mezi nimi jest kůstka vcestná (intermedium).



Obr. 5. Schema pasu bederního a zadní okončiny, *s* trn, *o* střed obratlový, *v* výběžek křižový, *il* ileum, *p* pubis, *i* ischium, *f* femur, *t* tibia, *fi* fibula, *ti* tibiale, *fb* fibulare, *in* intermedium, *c* 2 centralia, 1–5 tarsalia, *mt* metatarsus, I.—V. prsty.

*) Vhodnější jest metacarpus nazývati »předpěstím« než, jak dosud se užívá, »záprstím«.

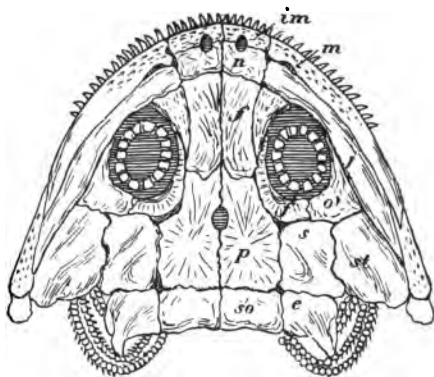
V druhé řadě jest pak 5 kůstek. Mezi oběma řadami bývají 2 kůstky střední (centrale). Zadní noha sestává z kosti stehenní (femur) do pušky pasu bederního vkloubené a ze 2 kostí bércových a sice holenní (tibia) a lýtkové (fibula). Pak přicházejí kůstky zanártní (tarsus) do 2 řad sestavené, dále 5 kůstek přednártních (metatarsus) a 5 prstů. V zanártí v první řadě jsou kůstky přiloketní (tibiale), vcestná (intermedium) a přilýtková (fibulare). Mezi touto a druhou, z 5 kůstek složenou řadu vkládají se 2 kůstky střední (centrale). Primitivní noha má kosti samostatné, spolu nesrostlé a jednotlivé kůstky spolu klouby spojené. Vnější díl nohy počínaje kůstkami zápěstními a zanártními našlapuje celý na zemi (plantigradní, ploskochodá noha) a koncové prstce ozbrojeny jsou drápy, nehty neb kopyty.

Rychlí běžci mají kosti v nohách prodloužené, některé kosti zápěstní a zanártní a některé prsty sesilují na úkor ostatních a noha dotýká se půdy jen prsty (prstochodá, digitigradní). V jiných směrech mění se nohy velmi závažně u obratlovců vodních; přeměňují se ve vesla, čili jakési ploutve a pak u ptáků, kdež vytvářejí se přední nohy v křídla.

Lebka jest na předním konci pateře a jest s ní buď nepohyblivě (ryby), aneb kloubnatě a tudíž pohyblivě (ostatní obratlovci) spojená. Pokud se povstání lebky týče, tu jest původu dvojího. Část lebky povstala tím, že původní chrupavčitá lebka tak zv. primordiální kranium (chondrocranium) a pak za ní položená kostra útrobní (viscerální) zkostnatěly. Jiná část lebky vybudována byla krycími deskami kostěnnými, které nepovstaly z chrupavčitého základu, nýbrž jsou částí kostry kožní. Obě tyto části původu různého spojují se spolu a vytvářejí lebku. Chrupavčitá lebka bez krycích desek vyskytuje se jen u ryb nízké ústrojnosti; u mnohých ryb a obojživelníků starých pokrývá se hlava pancířem z desek krycích, v němž uvnitř jest původní lebka chrupavčitá, u obojživelníků a u plazů kostnatí lebka aspoň částečně a u některých plazů, u ptáků a u ssavců bývá zúplna zkostnatělá.

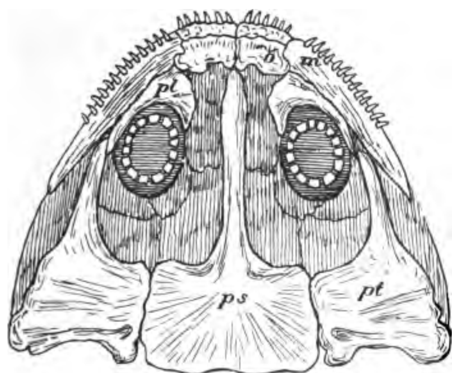
Stejným postupem, jakým kostnatí původně chrupavčitá lebka mizí i krycí desky a kosti lebky pevně k sobě se pojí, ano i srůstají. Kosti, které mají původ svůj v primordialním kraniu a povstaly zkostnatěním původní chrupavky, jsou hlavně kosti týlní a sice 1 týlní základná (occipitale basilare = basioccipitale), 2 týlní postranní (occ. laterale = exooccipitalia) a 1 týlní svrchní (occ. su-

perius = supraoccipitale, obr. 7). Ty omezují otvor (foramen magnum), kudy vniká mícha do pateře a tvoří klouby temenní (condyli occipitales), jimiž lebka spojuje se s pateří. Na zpodině primordialného krania vznikají kosti klínové (a sice basisfenoid, alisfenoid a orbitosfenoid) ku předu kost řešetná (ethmoideum) a kol ucha kosti sluchová a dále soscová (prooticum) a ostatní kosti sluchové (epioticum a opistoticum).



Obr. 7. *Branchiosaurus salamandroides* Frič, lebka s hora; *im* intermaxillare, *m* maxillare, *n* nasale, *f* frontale, f_1 postfrontale, *o* postorbitale, *j* jugale, *p* parietale, *s* squamosum, *st* supratemporale, *so* supraoccipitale, *e* epioticum. (Frič.)

Z kostry útrobní, viscerálné, povstaly kosti, které tvoří část zpodiny lebky a zpodní čelisť. Původu toho na př. jest kosť čtvercová (quadratum), která tvoří kloub pro sanici zpodní a často bývá aspoň částečně chrupavčitá. Zpodní čelisť původně sestává z většího počtu kostí, tak z kloubové (articulare), úhelné (angulare), svrchní úhelné (supraangulare), vykládací (spleniale) a zubové (dentale). U vyšších obratlovců srůstají všecky tyto kosti dohromady.



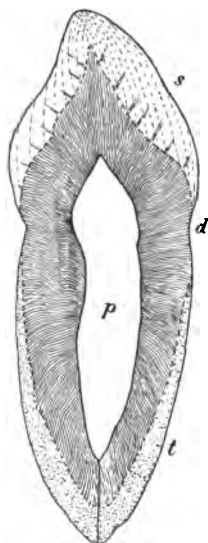
Obr. 8. *Branchiosaurus salamandroides* Frič, lebka z dola; *o* vomer, *m* maxillare, *pl* palatinum, *pt* pterygoid, *ps* parasfenoid.

Z kostí lebečných, které povstaly z krycích desek, význačnou jest parasfenoid (obr. 8.), kteráž u ryb a obojživelníků tvoří zpodinu lebky, u vyšších obratlovců však mizí a spojuje se s kostí klínovou (basisfenoid). Rovněž na zpodině lebky vznikají kosti patrové (palatinum), pár neb více kostí křídlových (pterygoideum) a význačná kost rádlová (vomer) původně v páru, později jediná. Na temeni hlavy jsou 2 kosti

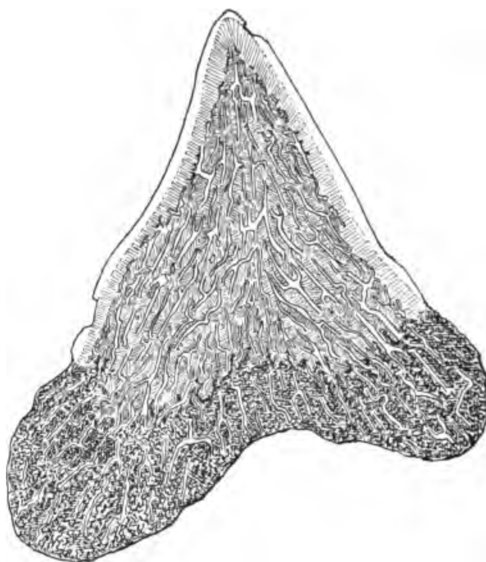
temenní (parietale) a mezi nimi bývá otvor temenní (foramen parietale).

Před těmi kostmi jsou kosti čelní (frontale) a nosní (nasale). Od temene ke kosti čtvercové jde kosť skořepová (squamosum) a svrchní skráňová (supratemporale).

Vnější kostra vyskytuje se u nižších obratlovců; jsou to šupiny kostěnné, zuby, ploutevní paprsky, trny v ploutvích a pláty kostěnné, které povstávají v kůži. Pláty kostěnné čili krycí desky často spojují se na lebce a v pasu plecovém s kostrou vnitřní



Obr. 9. Průřez podélný špičákem lidským as 3krát zvětš. (Originál). *s* email, *d* dentin, *t* cement, *p* pulpa.



Obr. 10. Průřez zubem žraloka *Otodus*, 10krát zvětš. (Originál.)

a zúčastňují se při stavbě lebky. Zuby v nejjednodušším tvaru svém rovnají se kostěnným šupinám; jsou složeny ze zuboviny (dentinu), pevné to hmoty, s četnými jemnými chodbičkami a se střední výživnou dutinou (pulpa, obr. 9.). U nižších obratlovců není střední dutiny a hmota zubu (vasodentin) jest prostoupena širšími rozvětvenými chodbami (obr. 10.). Nahoře pokryt jest zub sklovinou (email) a na zpodní části na kořenu hmotou kosťovou č. tmelem (cement).

U nižších obratlovců jsou zuby četné a pokrývají všecky, aneb větší část kostí dutiny ústní, ano i žaberní, u vyšších jsou seskupeny do jediné řady na pokrajích čelistí a sanice.

Šupiny jsou různé tloušťky, u obojživelníků některých tvoří břišní pancíř a přeměňují se někdy v břišní žebra kůží pokrytá, která však s pravými žebry nemají nic společného.

Povrch těla obratlovců jen zřídka bývá nahý, obyčejně bývá pokryt šupinami, neb ostny, peřím, kostěnnými pláty aneb chlupy.

Obratlovci mohou býti rozvrženi*):

I. bez párových okončin:

A. s trvalou chordou, bez vnitřní kostry, lebky i mozku — *Leptocardii*. Bezlebeční.

B. s trvalou chordou, s lebkou, však bez sanice — *Cyclostomi*. Ryby kruhoústé.

II. s párovými okončinami (zřídka zakrsalými), s lebkou a zpodní sanicí:

A. párové i liché okončiny jsou ploutve s ploutevními paprsky, lebka s pateří nehybně spojená; křížových obratlů není — *Pisces*. Ryby.

B. párové okončiny jsou nohy pětiprsté, aneb z nich povstaly, ploutevních paprsků není; lebka s pateří kloubnatě spojená, křížové obratle vyvinuty — *Quadrupeda*. Čtyrnozí:

a) kloub temenní dvojitý, parasfenoid veliký, jediný obratel křížový — *Amphibia*. Obojživelníci.

b) kloub temenní jediný, parasfenoid schází, aneb jest zakrnělý, křížových obratlů 2 neb více — *Sauropsida:*

α) tělo nahé neb šupinami a deskami kostěnnými pokryté, křížových obratlů 2—10 — *Reptilia*. Plazi.

β) tělo peřím pokryto, křížových obratlů 6—23 — *Aves*. Ptáci.

c) kloub temenní dvojitý, parasfenoid schází, křížových obratlů 2 neb více — *Mammalia*. Ssavci.

Třída **Pisces**. Ryby.

L. Agassiz, Recherches sur les poissons fossiles, 1833—43.
A. Frič, Die Reptilien und Fische der böhm. Kreideformation, 1878.
A. Günther, An Introduction to the Study of Fishes, 1880.
G. Laube, Beitrag zur Kenntniss der Fische des böhm. Turons, 1885.

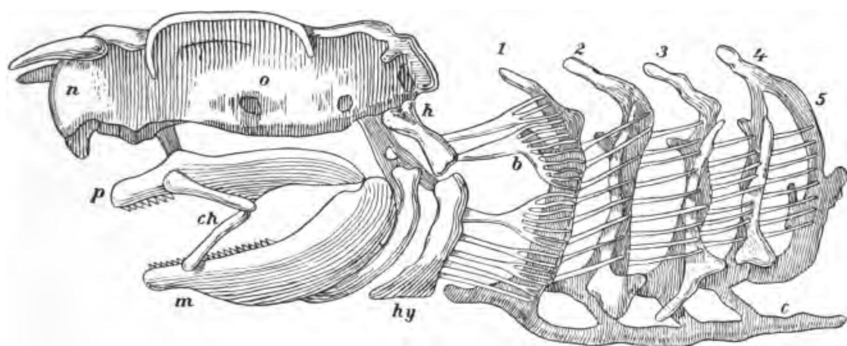
*) Steinmann & Döderlein, Elemente der Palaeontologie 1890, str. 527.

A. S. Woodward, Catalogue of the fossil Fishes in the british Museum, 1889—95.
A. Frič a Fr. Bayer, Nové ryby českého útvaru křidového. I. 1902.
B. Dean, Fishes, living and fossil. 1895.

Jsou obratlovci vodní, dýchající žabrami (někdy mimo to i vakem plicním), s okončinami v ploutve přeměněnými. Tělo bývá se stran smáčklé, jindy jest válcovité, čtyrhranné, hadovité, aneb i nepravidelné. Zřídka jest nahé, obyčejně kryto jest šupinami, aneb kostěnnými deskami. Ve vývoji není zárodečných blan (amnion a allantois). Pateř jest ukončená kolmou ocasní ploutví a srdce má jednoduchou komoru s jedinou předsíní. Počátek pateře jest rosolovitý sloupec hřbetní (chorda dorsalis, notochorda), původně nečlánkovaný, s pochvou pevnou, soustředně zvrstvenou. Článkování povstává tím, že vyskytnou se kol pochvy chordové 2 páry chrupavčitých spon a sice spony svrchní (neuralné) a zpodní (haemalné). Tyto spony srůstají ve svrchní a ve zpodní oblouk (neurapophysa a haemapophysa). Svrchní prodlužují se ve svrchní trn (processus spinosus, spina dorsalis), zpodní na ocase ve zpodní trn (spina ventralis); v ostatních částech pateře zůstávají nespojené jako příčné výběžky (parapophysa). Dle toho možno na pateři ryb rozeznati dvě části, trup a ocas. V dalším vývoji počíná pateř kostnatěti od jistých ossifikačních bodů, které jsou poblíže, aneb na pochvě chordové. Body takové jsou buď v obloucích (obratle arkocentrické), ve hřbetní části pochvy (obratle notocentrické), aneb kolem pochvy (pseudocentrické). Nekostnatí-li pateř, není ovšem takových bodů (obratle acentrické). Tak shledáváme u ryb často obratel nahý, aneb dutý, či kroužkový. Pokračuje-li zkostnatění, bývá chorda stále více zaškrcována a stopy její zůstávají u ryb jako chorda vertebralná, aneb aspoň intervertebralná. V prvním případě jest chorda souvislá a tvoří tu uzší, tu širší provazec, který všemi obratli probíhá; v druhém případě vyplňuje jen mezery mezi 2 obratli sousedními. Často i pleurocentrum i hypocentrum, čili intercentrum v pateři ryb se vyskytuje. U vyšších ryb bývá obyčejně celý obratel se svrchními i zpodními oblouky zkostnatělý, střed obratlový jest pak napřed i vzadu vydutý, tak že po přiložení k obratli sousednímu zbývá mezi oběma mezera, která vyplněna jest chordou intervertebralnou. Jsou to obratle

amficoelní, dvojvyduté čili rybí. Zde jsou svrchní i zpodní oblouky zkostnatělé a se středem obratlovým srostlé (synostosované). Napřed mívají svrchní oblouky krátký výběžek (zygapophysa), který přikládá se k podobnému výběžku na obratli sousedním, tak že spojení jest pevné.

Výjimkou objevují se u ryb některých (Polypterus, Pleuronectes) jiné příčné výběžky (diapophysy, processi transversi), na které se ukládají pravá žebra, jako vesměs u obratlovců vyšších. Žebra u některých nižších ryb vůbec bývají zakrnělá, aneb jen slabě vyvinutá; u vyšších jsou to většinou žebra nepravá vycházející od intercentra obratlového. Mimo tato žebra, která se však nikdy na břišní straně nespojují, bývají u ryb ještě ostice (Gräten),



Obr. 11. Lebka a útrobní kostra žraloka (Scyllium). *n* nosní, *o* oční krajina, *h* hyomandibulare, *hy* hyoideum, *p* palatoquadratum, *ch* chrupavka pysků, *m* mandibula, *b* žaberní paprsky, 1—5 třetí až sedmý oblouk žaberní, *c* copula jejich (Döderlein).

což jsou zkostnatělé šlachy neb svalová vlákna. Ta často se rozvětvují, jsou uložena ve svalech a opírají se o žebra aneb o obratle. Počet obratlů jest různý; rod Ostracion má obratlů jen 15, většina ryb kostnatých 70—80, úhoř na 200 a mnozí žraloci 350—400.

Na předním konci pateře jest lebka, která v prvních počátcích svých, u některých ryb po celý život uchovaných, má podobu chrupavčité schránky, obdávajíc ústroje zrakový, sluchový a čichací. K ní přikládá se kostra útrobní, visceralná, složená ze žaberních oblouků. Nejnižší lebka jest primordialné kranium, které rovněž jako obratle původ svůj z chordy béře. Kranium toto jest jednoduchá chrupavčitá schránka beze švů, která obdává napřed v ethmoidalné krajině čichací ústroje, uprostřed v orbitalní krajině licní nervy a oči a vzadu sluchový ústroj a mozek (obr. 11.). Chru-

pavčení lebky této počíná kol předního konce chordového do krania vnikajícího, tím že se kol pochvy chordové vytvoří 2 páry chrupavek (2 kusy parachordálné a 2 trabeculae cranii). Za lebkou bývá 3—9 žaberních oblouků chrupavčitých; z těch první 2 zúčastňují se při stavbě pozdější lebky dokonalejší. První žaberní oblouk obdává dutinu ústní a sestává ze 2 kusů, ze svrchního ponebí, palatoquadratum, či palatopterygoid a zpodní sanice, mandibula, či Meckelově chrupavky, která s prvním kusem jest kloubnatě spojena.

Druhý žaberní oblouk jazýlkový skládá se rovněž ze 2 kusů, z části, která lebku s druhým kusem spojuje (hyomandibulare) a obyčejně sanici nese a proto také suspensorium se nazývá a ze zpodní jazýlkové chrupavky (hyoideum č. ceratohyale). Dutina ústní jest tudíž omezená pohyblivými a s lebkou nesrostlými chrupavkami (hyostylie). Kusy prvního žaberního oblouku bývají ozbrojeny zuby. Za těmito dvěma žaberními oblouky následuje obyčejně 5 ostatních oblouků, které podporují žabry, mají mezi sebou otvory žaberní a bývají na břišní straně lichou chrupavkou (copula) spojeny. U vyšších ryb svrchní kusy obou prvních oblouků, tedy palatoquadratum a hyomandibulare srůstají přímo s lebkou (autostylie).

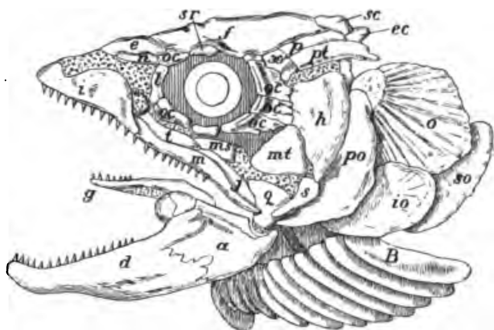
V dalším pochodu vývojovém počínají se v koži objevovati kostěnné pláty (exoskeleton), které v přímý styk s chrupavčitou lebkou primordialní se dostávají. Pláty ty kladou se na temeno i po stranách a na zpodině lebky; ve sliznici dutiny ústní povstává tak dlouhá lichá kost parasfenoid, která napřed do krajiny ethmoidalní se prostírá a do zadu až za počátek pateře se prodlužuje, tak že několik obratlů na ní leží.

Zároveň i záhyb kožní, který kryl otvory žaberní kostnatí v plochou víčkovitou skřelu (operculum). To možno viděti u některých chrupavčitých ganoidů, u vyšších ryb sestává skřela z četných kusů kostěnných (prae-, sub-, interoperculum).

Dalším pochodem kostnatí i chrupavčitá lebka původní i přistupují nové platy kostěnné a z těchto kostí dvou různých původů sestává pak zkostnatělá lebka ryb.

Z chrupavky primordialního krania vytvořují se kosti týlní, 1 occipitale basilare, 2 occip. lateralia a 1 occip. superius. Krajina sluchová sestává z více kostí původně chrupavčitých j. opisthoticum, epioticum a prooticum, obyčejně s otvorem pro nerv trojklaný

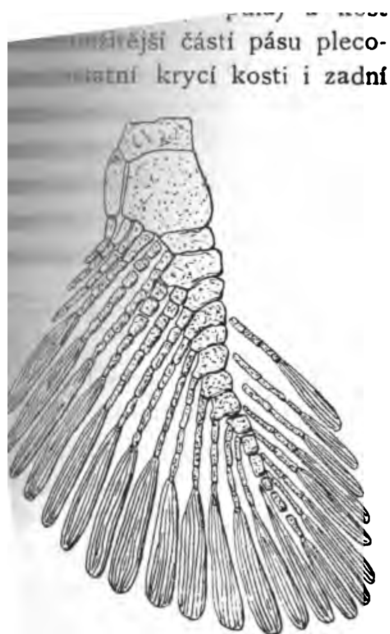
(obr. 12.). Po stranách dále přistupuje kosť skořepová (squamosum) povstalá z části z kosti krycí, z části z původní chrupavčité lebky. Svrchní strana lebky obyčejně původ svůj béře z vnější kostry kožní; pláty kostěnné připojují se zde ke kostím vzniklým z původní chrupavky. Tak vkládají se mezi týlní a skořepovou kosti temenní (parietalia) a před nimi ještě obě čelní (frontalia), které někdy srůstají v kosť jedinou. Po straně za nimi jsou zadní kosti čelní (postfrontale, sphenoticum), které u ganoidů povstaly z krycího plátu, u ryb kostnatých z primordialného krania. Zpodní strana lebky napřed v krajině ethmoidalné má za základ kosť rádlovou (vomer), která směrem nahoru bývá spojena s kostmi čelními úzkou kůstkou přední čelní (praefrontale). Na tu po straně a napřed přikládá se kosť řešetná (ethmoidale). Kosti nosní (nasalia) připojují se zevně na řešetnou a mají chřípě (choany). Více do zadu a po straně jsou párové kosti klínové a sice alisfenoid a orbitosfenoid. Zvláště druhý pár často srůstá; někdy všecky 4 se spojují. Zadní část zpodiny lebky mezi základní kostí týlní a kostí rádlovou tvoří dlouhá kosť parasfenoid, o níž již byla řeč.



Obr. 12. Lebka lososa; *i* intermaxillare, *m* maxillare, *e* ethmoideum, *n* nasale, *l* lacrymale, *f* frontale, *sr* supraorbitale, *oc* suborbitalia, *x* sphenoticum, *sc* supraoccipitale, *p* parietale, *ec* epioticum, *pt* squamosum, *h* hyomandibulare, *ms* mesopterygoid, *mt* metapterygoid, *t* palatinum, *j* jugale, *q* quadratum, *s* symplecticum, *po* prae-, *io* inter-, *so* suboperculum, *o* operculum, *g* glossohyale, *d* dentale, *a* angulare, *B* branchiostegalia.

Z původních oblouků žaberních vytvářejí se jednak kosti lícní, jednak budováno jest lešení pro žabry. Hyomandibulare spojí se se zadní částí kosti palatoquadratum a utvoří suspensorium pro sanici, které svazy připojuje se k lebce. Čtverečná kosť (quadratum) jest kloubnatě spojena se sanicí a nahoře přikládá se ke kosti symplecticum, která vzala původ ze zpodního konce hyomandibulare. Ku kosti čtverečné připojují se kosti křídlové a sice po straně ektopterygoid, kosť to v úhlu zahnutá, nahoře metapterygoid a napřed mesopterygoid, kteráž kosť souvisí s ponebím (palatinum). Před kostí řešetnou jsou párové mezičelisti (praemaxillare č. intermaxillare) spolu spojené a pak čelisti (maxillare). Ty často bývají pomocí kosti jařmové (jugale) spojeny se čtverečnou.

ᵖᵃᵃʲ ᵃ ᵏᵒˢᵗ
nější části pásu pleco-
statní krycí kosti i zadní



14 *Xenacanthus Decheni* Goldf. sp. biseri-
alná ploutev prsní. (Frič.)

ı zde původně 2 chrupavčité
částky ty dole obyčejně se
› oblouk do předu vybíhající
ᵛůbec mizí.

›vitých aneb — u vyšších

Sanice (zpodní čelist, mandibula) sestává z více kusů: z kosti kloubové, articulare, úhelné, angulare, která často je chrupavčitá a zubové, dentale. Na vnitřní straně sanice přistupuje kosť vykládací, spleniale, jejíž původ jest z kožních desek a která někdy z více kusů je složená.

Sluchová tělíska ryb (otolithi) jsou složena z uhličitanu vápenatého a proto často ve vrstvách bývají uchována. Jsou velmi různých podob; bývají po jedné straně vypouklá, po druhé mívají rýhu.

Oční dutinu č. očnici (orbita) vzadu a dole omezují malé destičky suborbitalia, povstalé z vnější kostry kožní a pak kosť svrchní očnicová (supraorbitale), před níž někdy vyskytuje se i kosť slzní (lacrymale).

I žaberní oblouky, podobně jako lebka, během vývoje aspoň částečně kostnatí. Jazýlková chrupavka (hyoideum) rozpadá se ve 3 části a sice v hoření epihyale, střední ceratohyale a dolejší, ze 2 kusů složenou hypohyale neb basihyale. Dole žaberní oblouky spojují se ve střední chrupavku (copula), která často prodlužuje se v glossohyale a do zadu mívá výběžek urohyale Ostatní žaberní oblouky (branchialia) podobně sestávají ze 3 odstavců (epi-, cerato- a hypobranchiale) a spojují se rovněž uprostřed spolu (copula). Ku epibranchiale často kladou se požerákové kosti (pharyngale) a poslední žaberní oblouk bývá přeměněn ve zpodní kosť požerákovou. Jazýlková a požerákové kosti mívají zoubky, žaberní oblouky jemné chrupavčité paprsky a uvnitř hrboule, které zoubkům se podobají.

Okončiny ryb vesměs jsou ploutve a to:

1. Ploutve párové po stranách těla připevněné, které aspoň z části vytvořují se z vnitřní kostry. Jsou to ploutve prsní (pectoralní) a břišní (ventralní).

2. Ploutve liché, kolmo na tělo postavené, které jsou výtvorem vnější kůže. Jsou to ploutve hřbetní (dorsalní), ocasní (caudalní) a řitní (analní).

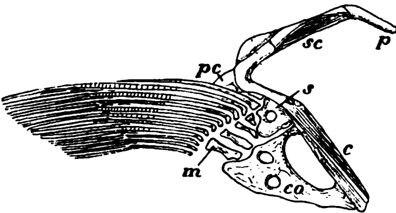
Z ploutví párových ploutve prsní upínají se na pás plecový, břišní na pás bederní.

Pás plecový v původní své podobě (u žraloků) sestává z páru spon chrupavčitých, nejdříve samostatných, později spolu na zpodu spojených, které nahoře někdy volnými jsou, jindy k pateři se přikládají. V dalším postupu vývojovém k těmto chrupavčitým sponám přistupují 3 krycí kosti klíční, supraclavicula, clavicula a infra-

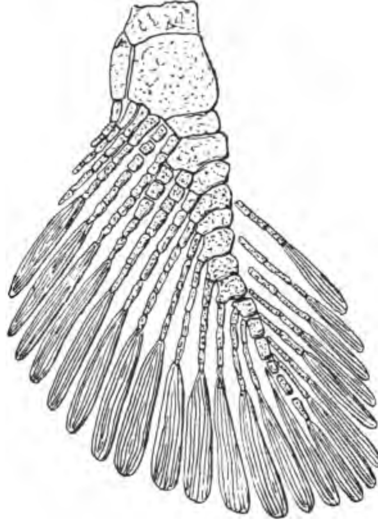
clavicula. První z nich přímo k lebce často připojuje se pomocí zadní kosti skráňové (posttemporale, obr. 13., viz také obr. 6.).

Později původní chrupavčitý základ pásu plecového nahražen bývá zcela kostmi a objevují se zde lopatka (scapula) a kost havranní (coracoid). U vyšších ryb nejdůležitější částí pásu plecového jest clavicula, k níž přikládají se ostatní krycí kosti i zadní výběžek postclavicula.

Clavicula u ryb často vchází v úzké spojení s deskami krycími a má i původ svůj v kostře kožní. Proto Gegenbaur nepovažuje ji za analogon klíční kosti obratlovců vyšších a nazývá ji cleithrum.



Obr. 13. Přední okončina lososa. *p* **posttemporale,** *sc* **supraclavicula,** *pc* **postclavicula,** *c* **clavicula (cleithrum),** *sc* **scapula,** *co* **coracoid,** *m* **metapterygium.**



Obr 14 *Xenacanthus Decheni* **Goldf. sp. biserialná ploutev prsní. (Frič.)**

Pás bederní bývá jednodušší. Jsou zde původně 2 chrupavčité částky trojboké s otvory pro nervy; částky ty dole obyčejně se spojují, buď na příč jsou položeny, aneb oblouk do předu vybíhající tvoří. U vyšších ryb pak bederní pás vůbec mizí.

Vnější ploutve složeny jsou z rohovitých aneb — u vyšších ryb — zkostnatělých paprsků ploutevních. Pokud se vnější podoby ploutví týče, tu možno rozeznávati:

1. Uspořádání dvouřadové (biserialní). Na pás přikládá se řada chrupavčitých částek, od nichž po obou stranách vybíhají paprsky ploutevní (Gegenbaurovo archipterygium, obr. 14.). Tato ploutev, zvaná také monobasálnou, jest u některých starých příčnoústých (Proselachii), dvojdyšných a některých chrupavčitých ganoidů (Crossopterygii). Někdy jsou paprsky ploutevní u této ploutve jen po jedné straně a jest to pak ploutev praeseriální.

Sanice (zpodní čelist, mandibula) sestává z více kusů: z kosti kloubové, articulare, úhelné, angulare, která často je chrupavčitá a zubové, dentale. Na vnitřní straně sanice přistupuje kosť vykládací, spleniale, jejíž původ jest z kožních desek a která někdy z více kusů je složená.

Sluchová tělíska ryb (otolithi) jsou složena z uhličitanu vápenatého a proto často ve vrstvách bývají uchována. Jsou velmi různých podob; bývají po jedné straně vypouklá, po druhé mívají rýhu.

Oční dutinu č. očnici (orbita) vzadu a dole omezují malé destičky suborbitalia, povstalé z vnější kostry kožní a pak kosť svrchní očnicová (supraorbitale), před níž někdy vyskytuje se i kosť slzní (lacrymale).

I žaberní oblouky, podobně jako lebka, během vývoje aspoň částečně kostnatí. Jazýlková chrupavka (hyoideum) rozpadá se ve 3 části a sice v hoření epihyale, střední ceratohyale a dolejší, ze 2 kusů složenou hypohyale neb basihyale. Dole žaberní oblouky spojují se ve střední chrupavku (copula), která často prodlužuje se v glossohyale a do zadu mívá výběžek urohyale Ostatní žaberní oblouky (branchialia) podobně sestávají ze 3 odstavců (epi-, cerato- a hypobranchiale) a spojují se rovněž uprostřed spolu (copula). Ku epibranchiale často kladou se požerákové kosti (pharyngale) a poslední žaberní oblouk bývá přeměněn ve zpodní kosť požerákovou. Jazýlková a požerákové kosti mívají zoubky, žaberní oblouky jemné chrupavčité paprsky a uvnitř hrboule, které zoubkům se podobají.

Okončiny ryb vesměs jsou ploutve a to:

1. Ploutve párové po stranách těla připevněné, které aspoň z části vytvořují se z vnitřní kostry. Jsou to ploutve prsní (pectoralní) a břišní (ventralní).

2. Ploutve liché, kolmo na tělo postavené, které jsou výtvorem vnější kůže. Jsou to ploutve hřbetní (dorsalní), ocasní (caudalní) a řitní (analní).

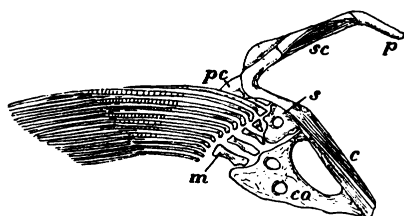
Z ploutví párových ploutve prsní upínají se na pás plecový, břišní na pás bederní.

Pás plecový v původní své podobě (u žraloků) sestává z páru spon chrupavčitých, nejdříve samostatných, později spolu na zpodu spojených, které nahoře někdy volnými jsou, jindy k pateři se přikládají. V dalším postupu vývojovém k těmto chrupavčitým sponám přistupují 3 krycí kosti kliční, supraclavicula, clavicula a infra-

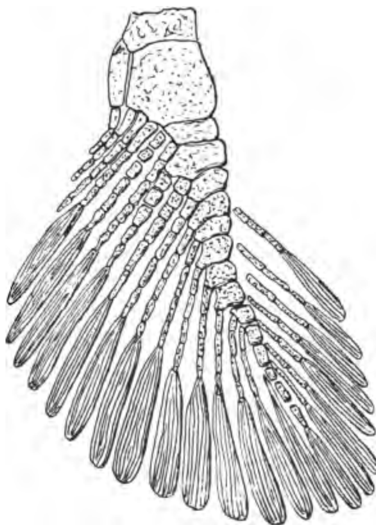
clavicula. První z nich přímo k lebce často připojuje se pomocí zadní kosti skráňové (posttemporale, obr. 13., viz také obr. 6.).

Později původní chrupavčitý základ pásu plecového nahražen bývá zcela kostmi a objevují se zde lopatka (scapula) a kost havranní (coracoid). U vyšších ryb nejdůležitější částí pásu plecového jest clavicula, k níž přikládají se ostatní krycí kosti i zadní výběžek postclavicula.

Clavicula u ryb často vchází v úzké spojení s deskami krycími a má i původ svůj v kostře kožní. Proto Gegenbaur nepovažuje ji za analogon klíční kosti obratlovců vyšších a nazývá ji cleithrum.



Obr. 13. Přední okončina lososa. *p* posttemporale, *sc* supraclavicula, *pc* postclavicula, *c* clavicula (cleithrum), *sc* scapula, *co* coracoid, *m* metapterygium.



Obr 14 *Xenacanthus Decheni* Goldf. sp. biserialná ploutev prsní. (Frič.)

Pás bederní bývá jednodušší. Jsou zde původně 2 chrupavčité částky trojboké s otvory pro nervy; částky ty dole obyčejně se spojují, buď na příč jsou položeny, aneb oblouk do předu vybíhající tvoří. U vyšších ryb pak bederní pás vůbec mizí.

Vnější ploutve složeny jsou z rohovitých aneb — u vyšších ryb — zkostnatělých paprsků ploutevních. Pokud se vnější podoby ploutví týče, tu možno rozeznávati:

1. Uspořádání dvouřadové (biserialní). Na pás přikládá se řada chrupavčitých částek, od nichž po obou stranách vybíhají paprsky ploutevní (Gegenbaurovo archipterygium, obr. 14.). Tato ploutev, zvaná také monobasálnou, jest u některých starých příčnoústých (Proselachii), dvojdyšných a některých chrupavčitých ganoidů (Crossopterygii). Někdy jsou paprsky ploutevní u této ploutve jen po jedné straně a jest to pak ploutev praeseriální.

Sanice (zpodní čelist, mandibula) sestává z více kusů: z kosti kloubové, articulare, úhelné, angulare, která často je chrupavčitá a zubové, dentale. Na vnitřní straně sanice přistupuje kosť vykládací, spleniale, jejíž původ jest z kožních desek a která někdy z více kusů je složená.

Sluchová tělíska ryb (otolithi) jsou složena z uhličitanu vápenatého a proto často ve vrstvách bývají uchována. Jsou velmi různých podob; bývají po jedné straně vypouklá, po druhé mívají rýhu.

Oční dutinu č. očnici (orbita) vzadu a dole omezují malé destičky suborbitalia, povstalé z vnější kostry kožní a pak kosť svrchní očnicová (supraorbitale), před níž někdy vyskytuje se i kosť slzní (lacrymale).

I žaberní oblouky, podobně jako lebka, během vývoje aspoň částečně kostnatí. Jazýlková chrupavka (hyoideum) rozpadá se ve 3 části a sice v hoření epihyale, střední ceratohyale a dolejší, ze 2 kusů složenou hypohyale neb basihyale. Dole žaberní oblouky spojují se ve střední chrupavku (copula), která často prodlužuje se v glossohyale a do zadu mívá výběžek urohyale Ostatní žaberní oblouky (branchialia) podobně sestávají ze 3 odstavců (epi-, cerato- a hypobranchiale) a spojují se rovněž uprostřed spolu (copula). Ku epibranchiale často kladou se požerákové kosti (pharyngale) a poslední žaberní oblouk bývá přeměněn ve zpodní kosť požerákovou. Jazýlková a požerákové kosti mívají zoubky, žaberní oblouky jemné chrupavčité paprsky a uvnitř hrboule, které zoubkům se podobají.

Okončiny ryb vesměs jsou ploutve a to:

1. Ploutve párové po stranách těla připevněné, které aspoň z části vytvořují se z vnitřní kostry. Jsou to ploutve prsní (pectoralní) a břišní (ventralní).

2. Ploutve liché, kolmo na tělo postavené, které jsou výtvorem vnější kůže. Jsou to ploutve hřbetní (dorsalní), ocasní (caudalní) a řitní (analní).

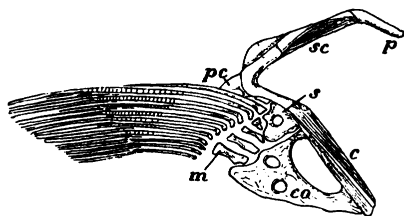
Z ploutví párových ploutve prsní upínají se na pás plecový, břišní na pás bederní.

Pás plecový v původní své podobě (u žraloků) sestává z páru spon chrupavčitých, nejdříve samostatných, později spolu na zpodu spojených, které nahoře někdy volnými jsou, jindy k pateři se přikládají. V dalším postupu vývojovém k těmto chrupavčitým sponám přistupují 3 krycí kosti kliční, supraclavicula, clavicula a infra-

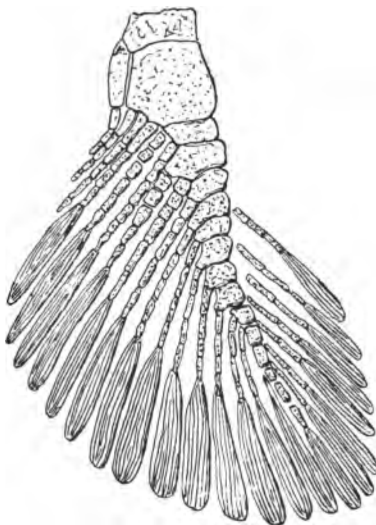
clavicula. První z nich přímo k lebce často připojuje se pomocí zadní kosti skráňové (posttemporale, obr. 13., viz také obr. 6.).

Později původní chrupavčitý základ pásu plecového nahražen bývá zcela kostmi a objevují se zde lopatka (scapula) a kost havranní (coracoid). U vyšších ryb nejdůležitější částí pásu plecového jest clavicula, k níž přikládají se ostatní krycí kosti i zadní výběžek postclavicula.

Clavicula u ryb často vchází v úzké spojení s deskami krycími a má i původ svůj v kostře kožní. Proto Gegenbaur nepovažuje ji za analogon klíční kosti obratlovců vyšších a nazývá ji cleithrum.



Obr. 13. Přední okončina lososa. *p* posttemporale, *sc* supraclavicula, *pc* postclavicula, *c* clavicula (cleithrum), *sc* scapula, *co* coracoid, *m* metapterygium.



Obr 14 *Xenacanthus Decheni* Goldf. sp. biserialná ploutev prsní. (Frič.)

Pás bederní bývá jednodušší. Jsou zde původně 2 chrupavčité částky trojboké s otvory pro nervy; částky ty dole obyčejně se spojují, buď na příč jsou položeny, aneb oblouk do předu vybíhající tvoří. U vyšších ryb pak bederní pás vůbec mizí.

Vnější ploutve složeny jsou z rohovitých aneb — u vyšších ryb — zkostnatělých paprsků ploutevních. Pokud se vnější podoby ploutví týče, tu možno rozeznávati:

1. Uspořádání dvouřadové (biserialní). Na pás přikládá se řada chrupavčitých částek, od nichž po obou stranách vybíhají paprsky ploutevní (Gegenbaurovo archipterygium, obr. 14.). Tato ploutev, zvaná také monobasálnou, jest u některých starých příčnoústých (Proselachii), dvojdyšných a některých chrupavčitých ganoidů (Crossopterygii). Někdy jsou paprsky ploutevní u této ploutve jen po jedné straně a jest to pak ploutev praeseriální.

Sanice (zpodní čelist, mandibula) sestává z více kusů: z kosti kloubové, articulare, úhelné, angulare, která často je chrupavčitá a zubové, dentale. Na vnitřní straně sanice přistupuje kosť vykládací, spleniale, jejíž původ jest z kožních desek a která někdy z více kusů je složená.

Sluchová tělíska ryb (otolithi) jsou složena z uhličitanu vápenatého a proto často ve vrstvách bývají uchována. Jsou velmi různých podob; bývají po jedné straně vypouklá, po druhé mívají rýhu.

Oční dutinu č. očnici (orbita) vzadu a dole omezují malé destičky suborbitalia, povstalé z vnější kostry kožní a pak kosť svrchní očnicová (supraorbitale), před níž někdy vyskytuje se i kosť slzní (lacrymale).

I žaberní oblouky, podobně jako lebka, během vývoje aspoň částečně kostnatí. Jazýlková chrupavka (hyoideum) rozpadá se ve 3 části a sice v hoření epihyale, střední ceratohyale a dolejší, ze 2 kusů složenou hypohyale neb basihyale. Dole žaberní oblouky spojují se ve střední chrupavku (copula), která často prodlužuje se v glossohyale a do zadu mívá výběžek urohyale Ostatní žaberní oblouky (branchialia) podobně sestávají ze 3 odstavců (epi-, cerato- a hypobranchiale) a spojují se rovněž uprostřed spolu (copula). Ku epibranchiale často kladou se požerákové kosti (pharyngale) a poslední žaberní oblouk bývá přeměněn ve zpodní kosť požerákovou. Jazýlková a požerákové kosti mívají zoubky, žaberní oblouky jemné chrupavčité paprsky a uvnitř hrboule, které zoubkům se podobají.

Okončiny ryb vesměs jsou ploutve a to:

1. Ploutve párové po stranách těla připevněné, které aspoň z části vytvořují se z vnitřní kostry. Jsou to ploutve prsní (pectoralní) a břišní (ventralní).

2. Ploutve liché, kolmo na tělo postavené, které jsou výtvorem vnější kůže. Jsou to ploutve hřbetní (dorsalní), ocasní (caudalní) a řitní (analní).

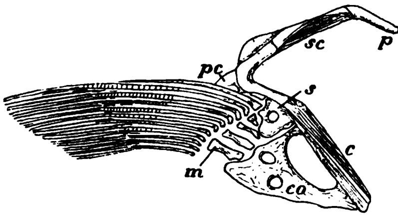
Z ploutví párových ploutve prsní upínají se na pás plecový, břišní na pás bederní.

Pás plecový v původní své podobě (u žraloků) sestává z páru spon chrupavčitých, nejdříve samostatných, později spolu na zpodu spojených, které nahoře někdy volnými jsou, jindy k pateři se přikládají. V dalším postupu vývojovém k těmto chrupavčitým sponám přistupují 3 krycí kosti kliční, supraclavicula, clavicula a infra-

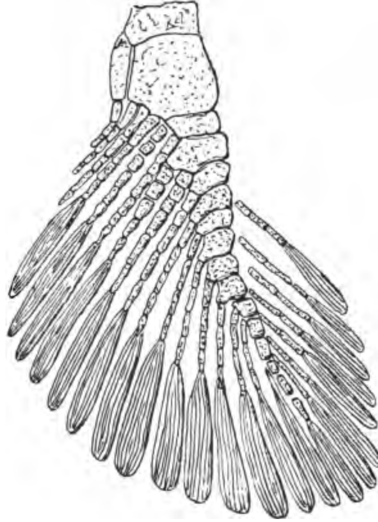
clavicula. První z nich přímo k lebce často připojuje se pomocí zadní kosti skráňové (posttemporale, obr. 13., viz také obr. 6.).

Později původní chrupavčitý základ pásu plecového nahražen bývá zcela kostmi a objevují se zde lopatka (scapula) a kost havranní (coracoid). U vyšších ryb nejdůležitější částí pásu plecového jest clavicula, k níž přikládají se ostatní krycí kosti i zadní výběžek postclavicula.

Clavicula u ryb často vchází v úzké spojení s deskami krycími a má i původ svůj v kostře kožní. Proto Gegenbaur nepovažuje ji za analogon kliční kosti obratlovců vyšších a nazývá ji cleithrum.



Obr. 13. Přední končina lososa. *p* posttemporale, *sc* supraclavicula, *pc* postclavicula, *c* clavicula (cleithrum), *sc* scapula, *co* coracoid, *m* metapterygium.



Obr 14 *Xenacanthus Decheni* Goldf. sp. biserialná ploutev prsní. (Frič.)

Pás bederní bývá jednodušší. Jsou zde původně 2 chrupavčité částky trojboké s otvory pro nervy; částky ty dole obyčejně se spojují, buď na příč jsou položeny, aneb oblouk do předu vybíhající tvoří. U vyšších ryb pak bederní pás vůbec mizí.

Vnější ploutve složeny jsou z rohovitých aneb — u vyšších ryb — zkostnatělých paprsků ploutevních. Pokud se vnější podoby ploutví týče, tu možno rozeznávati:

1. Uspořádání dvouřadové (biserialní). Na pás přikládá se řada chrupavčitých částek, od nichž po obou stranách vybíhají paprsky ploutevní (Gegenbaurovo archipterygium, obr. 14.). Tato ploutev, zvaná také monobasálnou, jest u některých starých příčnoústých (Proselachii), dvojdyšných a některých chrupavčitých ganoidů (Crossopterygii). Někdy jsou paprsky ploutevní u této ploutve jen po jedné straně a jest to pak ploutev praeseriální.

Sanice (zpodní čelist, mandibula) sestává z více kusů: z kosti kloubové, articulare, úhelné, angulare, která často je chrupavčitá a zubové, dentale. Na vnitřní straně sanice přistupuje kosť vykládací, spleniale, jejíž původ jest z kožních desek a která někdy z více kusů je složená.

Sluchová tělíska ryb (otolithi) jsou složena z uhličitanu vápenatého a proto často ve vrstvách bývají uchována. Jsou velmi různých podob; bývají po jedné straně vypouklá, po druhé mívají rýhu.

Oční dutinu č. očnici (orbita) vzadu a dole omezují malé destičky suborbitalia, povstalé z vnější kostry kožní a pak kosť svrchní očnicová (supraorbitale), před níž někdy vyskytuje se i kosť slzní (lacrymale).

I žaberní oblouky, podobně jako lebka, během vývoje aspoň částečně kostnatí. Jazýlková chrupavka (hyoideum) rozpadá se ve 3 části a sice v hoření epihyale, střední ceratohyale a dolejší, ze 2 kusů složenou hypohyale neb basihyale. Dole žaberní oblouky spojují se ve střední chrupavku (copula), která často prodlužuje se v glossohyale a do zadu mívá výběžek urohyale Ostatní žaberní oblouky (branchialia) podobně sestávají ze 3 odstavců (epi-, cerato- a hypobranchiale) a spojují se rovněž uprostřed spolu (copula). Ku epibranchiale často kladou se požerákové kosti (pharyngale) a poslední žaberní oblouk bývá přeměněn ve zpodní kosť požerákovou. Jazýlková a požerákové kosti mívají zoubky, žaberní oblouky jemné chrupavčité paprsky a uvnitř hrboule, které zoubkům se podobají.

Okončiny ryb vesměs jsou ploutve a to:

1. Ploutve párové po stranách těla připevněné, které aspoň z části vytvořují se z vnitřní kostry. Jsou to ploutve prsní (pectoralní) a břišní (ventralní).

2. Ploutve liché, kolmo na tělo postavené, které jsou výtvorem vnější kůže. Jsou to ploutve hřbetní (dorsalní), ocasní (caudalní) a řitní (analní).

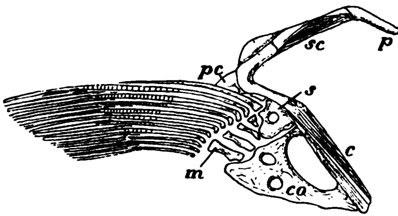
Z ploutví párových ploutve prsní upínají se na pás plecový, břišní na pás bederní.

Pás plecový v původní své podobě (u žraloků) sestává z páru spon chrupavčitých, nejdříve samostatných, později spolu na zpodu spojených, které nahoře někdy volnými jsou, jindy k pateři se přikládají. V dalším postupu vývojovém k těmto chrupavčitým sponám přistupují 3 krycí kosti klíční, supraclavicula, clavicula a infra-

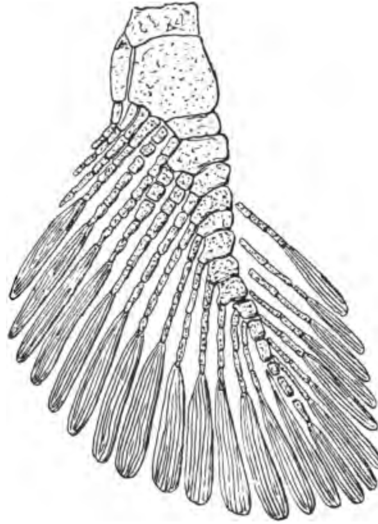
clavicula. První z nich přímo k lebce často připojuje se pomocí zadní kosti skráňové (posttemporale, obr. 13., viz také obr. 6.).

Později původní chrupavčitý základ pásu plecového nahražen bývá zcela kostmi a objevují se zde lopatka (scapula) a kost havranní (coracoid). U vyšších ryb nejdůležitější částí pásu plecového jest clavicula, k níž přikládají se ostatní krycí kosti i zadní výběžek postclavicula.

Clavicula u ryb často vchází v úzké spojení s deskami krycími a má i původ svůj v kostře kožní. Proto Gegenbaur nepovažuje ji za analogon kliční kosti obratlovců vyšších a nazývá ji cleithrum.



Obr. 13. Přední okončina lososa. *p* posttemporale, *sc* supraclavicula, *pc* postclavicula, *c* clavicula (cleithrum), *sc* scapula, *co* coracoid, *m* metapterygium.



Obr 14 *Xenacanthus Decheni* Goldf. sp. biserialná ploutev prsní. (Frič.)

Pás bederní bývá jednodušší. Jsou zde původně 2 chrupavčité částky trojboké s otvory pro nervy; částky ty dole obyčejně se spojují, buď na příč jsou položeny, aneb oblouk do předu vybíhající tvoří. U vyšších ryb pak bederní pás vůbec mizí.

Vnější ploutve složeny jsou z rohovitých aneb — u vyšších ryb — zkostnatělých paprsků ploutevních. Pokud se vnější podoby ploutví týče, tu možno rozeznávati:

1. Uspořádání dvouřadové (biserialní). Na pás přikládá se řada chrupavčitých částek, od nichž po obou stranách vybíhají paprsky ploutevní (Gegenbaurovo archipterygium, obr. 14.). Tato ploutev, zvaná také monobasálnou, jest u některých starých příčnoústých (Proselachii), dvojdyšných a některých chrupavčitých ganoidů (Crossopterygii). Někdy jsou paprsky ploutevní u této ploutve jen po jedné straně a jest to pak ploutev praeseriální.

2. Uspořádání jednořadové (uniserialní). Ku pasu přikládají se tři hlavní součástky ploutve pro-, meso- a metapterygium v řadě kolmé na osu ploutve. Prvotní ploutev tato jest Balfourovo basipterygium, či ploutev polybasalná. Z částek ploutve této nejmohutnější bývá metapterygium, ostatní dvě někdy zakrsají (obr. 6. a 13.).

Vnější ploutve jsou rovněž výtvorem kůže. Povstávají jako záhyby kůže, v nichž se objeví jemné paprsky rohovité. U vyšších ryb vyskytují se paprsky chrupavčité, které později kostnatí a jest na každém paprsku původ ze 2 částí patrný. Kostěnné paprsky jsou buď nečlánkovány, tak zv. paprsky tvrdé, aneb jednoduše, či složitě článkovány — paprsky měkké. V ploutvi bývají oba druhy paprsků a bývají pak paprsky tvrdé napřed a za nimi paprsky měkké.

Liché ploutve povstávají ze záhybu kožního, který původně celé tělo lemuje a také u některých nejnižších rybovitých obratlovců aspoň částečně po celý život jest zachován.

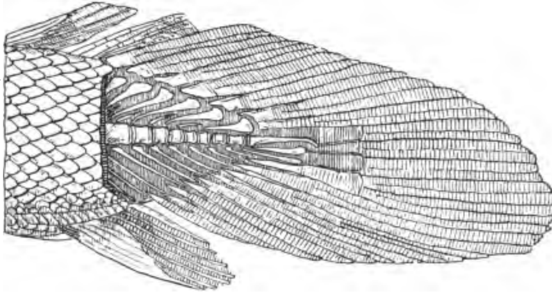
Břišní ploutve u žraloků, ganoidů a dvojdyšných jsou na samém konci břicha, u kostnatých jsou více posunuty do předu, ano u některých spojují se docela s pasem plecovým.

Rohovité paprsky vnějších ploutví spočívají na kostěnných tyčinkách, tak zv. nosičích paprsků (actinofor). Nosiči ty původně sestávají ze 2 kusů; ve hřbetní ploutvi v přímém pokračování svrchního trnu obratlového jest zpodní kus, axeost a nad ním svrchní část, baseost. K tomu přikládají se původně primitivní paprsky ploutevní (actinotrichia), které jsou četnější než nosiči. Později počet těchto primitivních paprsků se zmenšuje a nosiči paprsků se sešinují, tak že již v přímém pokračování svrchních trnů obratlových neleží, nýbrž spíše mezi ně se kladou (interneuralia). Podobně děje se i v ploutvi řitní (interhaemalia). Dále i svrchní části nosičů (baseost) zakrsají, až vůbec mizí. Proto jsou kostry ploutví hřbetní a řitní sice neodvislé ve stavu dospělém od obratlů, ale, pokud se týče metamerického uspořádání, v souhlase s nimi.

U některých nižších ryb jsou ploutve hřbetní a ocasní nahoře opatřeny primitivním lemem (fulcra) z malých štítků či trnů.

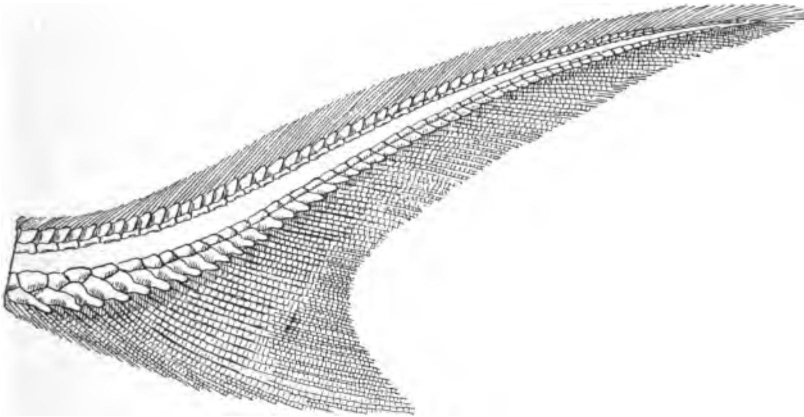
Ploutev ocasní a ukončení pateře ukazují u ryb různé podoby. Nejnižší obratlovci rybovití j. kruhoústé ryby, dále dvojdyšné a někteří ganoidi mají pateř až na konec těla po obou stranách

souměrně ploutví obdanou. Ploutev taková zove se souměrnou, difycerkní (obr. 15.). U žraloků, rejnoků a některých ganoidů zahybá se na konci těla pateř silně do výše, tak že ploutev sestává ze dvou



Obr. 15. Difycerkní ploutev r. *Polypterus*.

kusů, ze svrchního, který chová v sobě konec pateře a ze zpodního laloku, který má jen ploutevní paprsky. Jest to ploutev nesouměrná (heterocerkní, obr. 16.). Oba tyto druhy ploutve ocasní

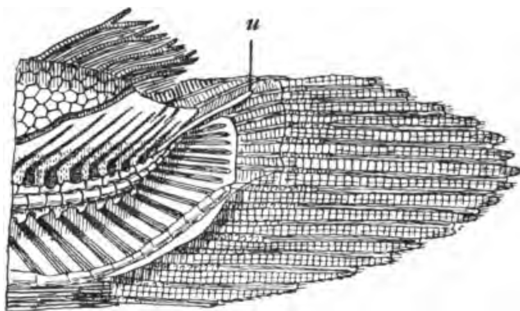


Obr. 16. Heterocerkní ploutev jesetera.

zdají se býti primitivními, ježto v zárodcích ryb se vyskytají. Mezi oběma jsou četné přechody. Tak probíhá pateř slabě zahnutá až ke konci těla, avšak svrchní lalok má kratší a méně četné paprsky; jest to ploutev ocasní vněsouměrná (hemiheterocerkní, obr. 17.) a bývá již na zevnějšku šikmou čarou, ve které končí šupiny naznačená. Jindy ploutev na vnějšku zdá se býti souměrnou, ale uvnitř

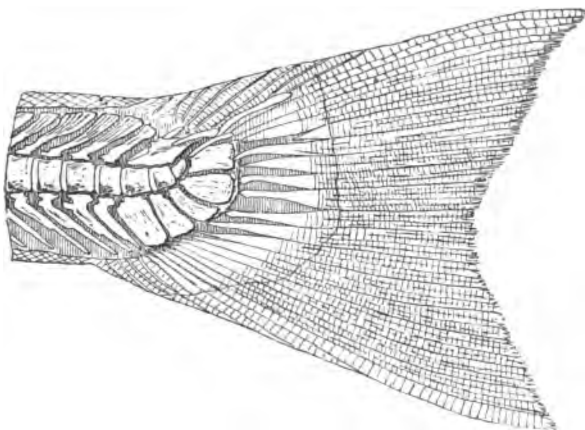
pateř zahybá se do svrchního laloku; jest to ploutev pasouměrná (homocerkní, obr. 18.).

U kostnatých ryb se šupinami cykloidními a ktenoidními přikládá se na poslední obratel pateře nepatrně zdvižená deska (hypurale) z nosičů a z haemapophys povstalá. Často možno zde i chrupavčitý neb kostěnný konec chordy v podobě tyčinky (urostyl) spatřiti. U některých kostnatých ryb konečně schází však hypurale úplně a mezi pateří a nosiči paprsků jest prázdná prostora. Jest to ploutev gefyrocerkní, přetržená a povstala zpětným vývojovým pochodem.



Obr. 17. Hemiheterocerkní ploutev ganoida *Amia*; *u* kostěnný konec páteře, urostyl.

Nejstarší ryby z prvohor mají ploutev ocasní buď souměrnou, neb nesouměrnou; ploutve vněsouměrné počínají v druhohorách a nejpozději se objevuje ploutev pasouměrná. Týž postup vykazuje vývoj zárodkový.



Obr. 18. Homocerkní ploutev lososa.

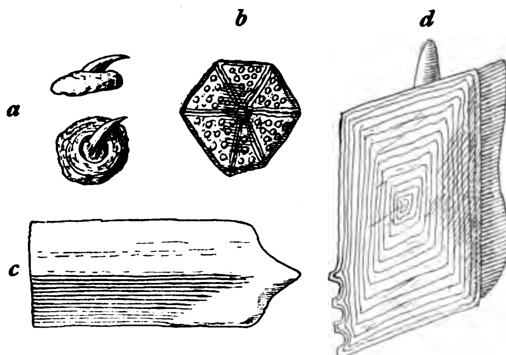
K vnější kostře (exoskeleton) mimo krycí kosti a paprsky ploutevní čítány jsou ještě šupiny, trny kostěnné a zuby. Kůže ryb velmi zřídka jest nahá, obyčejně jest kryta šupinami neb pláty kostěnnými.

Šupiny rozdělil Agassiz ve 4 skupiny:

1. Plakoidní šupiny (obr. 19.) jsou většinou malé, zkostnatělé papilly kožní v podobě zrn, kuželků, hrboulů, trnů, hvězdic a j., jimiž

povrch kůže bývá posázen. U některých jsou to na určitých místech těla větší desky bohatě ozdobené. Sestávají vesměs ze základné vytvořené z pletiva vazivového prostoupeného kostí a ze svrchní polohy, z vasodentinu složené. Základná jest ponořená do kůže, svrchní poloha vyniká nad povrch. Zevně šupina pokryta jest tenkou vrstvou lesklé sklovité hmoty (vitrodentin, č. plakoin, neb ganoin).

2. Ganoidní šupiny (obr. 19.) povstaly z plakoidních, tím že se rozšířily. Bývají to větší kosočtverečné neb vejčité desky, které seřaďují se pravidelně, tak že kladou se na sebe jako tašky na střeše, aneb staví se do rovných řad. Na zpodní straně mívají čepy a lišty, pomocí kterých spojují se v pevnou mosaiku. Povrch vnější kryt jest tenkou vrstvou sklovitou, ganoinem. Základná jest kostěnná; někdy buňky kosťové leží v rovnoběžných řadách a směrem na horu se zmenšují až se ztrácejí (isopedin); svrchní část sestává z dentinu pokrytého ganoinem. Jindy dentin objevuje se v ledvinitých shlucích, ve kterých chodbičky jeho keřovitě se rozvětvují (kosmin).

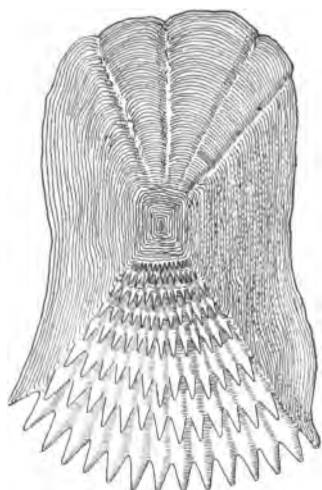


Obr. 19. Plakoidní šupiny: *a* rodu *Raja*. *b* rodu *Cyclobatis*. Ganoidní šupiny: *c* r. *Palaeoniscus*, *d* rodu *Lepidotus*.

3. a 4. Ktenoidní (obr. 20.) a cykloidní šupiny (obr. 21.) povstaly z ganoidních, tím že uhličitan vápenitý z nich se ztrácí, tak že sestávají většinou z pletiva vazivového, jemuž na zpodu jen nepatrně jest přimíseno uhličitanu vápenatého. V obrysu jsou kruhovité neb i hranaté a kladou se na sebe jako tašky na střeše, tak že částěmi obvodovými se kryjí. Ve středu jejich jest primitivní políčko střední, kol něhož vinou se soustředné, jemné čáry a od něhož na některých stranách vycházejí silnější paprskovitá žebra. Zadní obruba šupin cykloidních jest celistvá, ktenoidních trnitá a zubovitě vykrojená. V některých objevují se silnější uloženiny vápenité a také i kosťové buňky zvláště kol primitivního políčka a takové šupiny těžko odlišiti od ganoidních.

Silnější trny (ichthyodorulithi) u některých žraloků jsou buď za lebkou, na počátku ploutve hřbetní aneb i na počátku ploutví prsních. Bývají mocné, sploštělé, poněkud zahnuté a poblíže špice malými zoubky ozbrojené. Uvnitř mívají podélnou chodbu a sestávají z dentinu, aneb z části z dentinu a z části z vasodentinu.

Zuby u ryb jsou výtvorem sliznice dutiny ústní a často možno pozorovati přechody mezi nimi a šupinami plakoidními. Tvarů jsou velmi různých, jsou kuželovité, jehlovité, dlátovité, bobovité až



Obr. 20. Ktenoidní šupina r. *Hoplopteryx*.

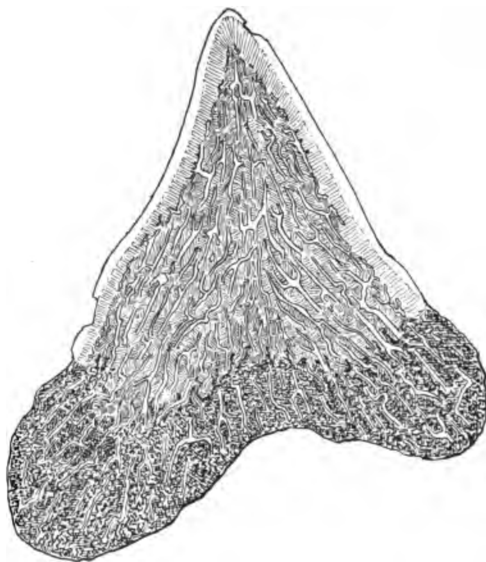


Obr. 21. Cykloidní šupina štiky.

deskovité. Často jsou seskupeny do řad, tvoří chvosty, aneb kladou se těsně k sobě do pevné mosaiky.

Mohou pokrývati všecky kosti, které tvoří dutinu ústní a žaberní a jsou buď volně zasazeny, buď svazem připevněny aneb i s kostí srostlé. Staré zuby vypadávají a jsou nahražovány jinými. Počet jich jest rozličný, od 4 až do více set. Na zubu možno poznati korunu, která na povrchu pokryta jest sklovitou hmotou (email, placoin) a kořen, který nemá sklovité hmoty. Koruna budována jest z dentinu neb vasodentinu a sklovité hmoty, kořen z vasodentinu neb osteodentinu. Dentin jest fosforečňan vápenatý s příměsky organickými, jím probíhají od střední dutiny zubu (pulpa) velejemné chodbičky, které nejsou než vlasovitě protažené odontoblasty. Vasodentin jest tatáž hmota ale bez střední výživné dutiny, pulpy (obr. 22.); místo ní jsou četné, široké haverské kanály,

od nichž vybíhají jemné chodbičky. Výjimkou se i pulpa zde vyskytuje. Sklovitá hmota (email, placoin, ganoin) složena z fosforečňanu vápenatého s přímě̌sky uhličitanu vápenatého, fosforečňanu hořečnatého a fluorečňanu vápenatého. Organických látek jsou stopy velmi nepatrné. Někdy chodbičky dentinové přecházejí také do sklovité hmoty, tak že hranice mezi oběma nejsou zřetelné. Sklovitá hmota taková nazývá se vitrodentinem.



Obr. 22. Průřez zubem žraloka *Otodus*, 10krát zvětš. (Originál.)

Pokud se týče systematiky ryb, tu již Aristoteles pokusil se o soustavu, při čemž kladl hlavní váhu na tvar kostry, ploutví a žaber. Belon a Rondelet roku 1550 počítali velryby ještě k rybám a teprvé v 18. století Ray, Willoughby, Artedi a Linné je oddělili. Artedi podal soustavu ryb, jíž po dlouhé doby po něm bylo užíváno.

Základní práce uveřejnili Bloch 1782—95, Lacepède 1798—1803, Bonaparte 1839, zvláště však Cuvier a Vallenciennes r. 1828—48 ve svém 22svazkovém díle »Histoire naturelle des poissons«. Ve všech těchto spisech nebylo bráno zřetele na ryby zkamenělé, ač na př. zkamenělé zuby ryb již dávno byly známy. Ty již v 16. století Palissy a Steno vykládali správně, jiní jako Kircher 1664, Reiske 1784 a Llhwyd 1699, považovali je však za hříčky přírody. Fabio Colonna 1616, Wormius 1686, Scilla 1747, Bourguet 1742, Knorr a Walch, Faujas de St. Fond 1809 popisovali zuby rybí pod jmény Lamiodontes, Glossopetrae a j. vykládali je za jazyky hadů aneb zobany ptačí. Rovněž i otisky celých ryb (především palaeonisků) byly předmětem bádání četných zkoumatelů přírody,

psalit o nich Scheuchzer 1708, Mylius 1709, Wolfarth 1719, Bruckmann 1739, Volta 1796 a j.

Souborný spis o zkamenělých rybách podal r. 1818 Blainville, však teprvé v epochálním díle L. Agassize r. 1833—43 podán byl podrobný přehled všech v té době známých otisků. Agassiz ustanovil dle tvaru šupin 4 skupiny: Placoidei, Ganoidei, Ctenoidei a Cycloidei. Soustava jeho později doznala oprav, tak Müllerem, který poslední 2 skupiny sloučil pod jménem Teleostei. Později byly zkoumány ryby ze všech útvarů. Z prvohor popisovali zbytky ryb Pander, Gray-Egerton, Huxley, Owen, Davis, Traquair, Lankester, M. Coy, Miall, Stock, Atthey, Woodward, Kner, von Koenen, Frič, Newberry, Dean, Credner, Kutorga, Eichwald, Kiprijanov, Trautschold, Lahusen, Ward, Jaekel a j.

Ryby z druhohor zkoumali Thiollière, Wagner, Kner, Pictèt, von der Marck, Quenstedt, Lydekker, Sauvage, S. Woodward, Reuss, Frič, Bayer, Dollo, Vetter a j.; třetihorní Heckel, v. Meyer, Steindachner, Troschel, Bassani, Lawley, Gibbes, Cope, Gorjanović-Kramberger. a j.

V soustavě uvádějí se nyní jen tvary s párovými okončinami a se sanicí, kdežto Leptocardii a Cyclostomi staví se nyní jakožto samostatné skupiny proti ostatním rybám.

Z druhé skupiny (Cyclostomi) uvedl Pander z prvohor ruských četné malé zoubky (Conodonti), které však Zittlem a Hindem poznány byly jako chitinovité háčky červů. Některými spisovateli do téže skupiny klade se záhadná zkamenělina z devonu anglického *Palaeospondylus Gunni.*

V soustavách ryb až dosud zachovávána bývala skupina ganoidů s typickými šupinami skelnými na povrchu těla, ta jest však uměle vytvořená a shrnuje tvary různorodé.

V následujících řádcích užito bude z části návrhu soustavy, jak ji podal Gadow. (A Classification of Vertebrata recent and extinct 1898.)

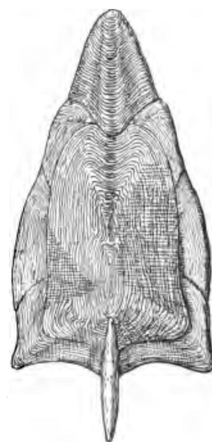
Skupina **Hypostomata.** Gadow (Ostracodermi, Placodermi).

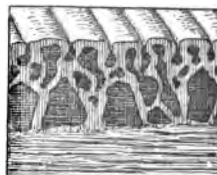
Pateř nezkostnatělá, acentrická, hlava a často i přední díl těla pokryty pláty kostěnnými. Pasů, sanice a útrobní kostry není. Jediný řád Antiarcha má přední pár ploutvovitých přívěsků. Ocasní ploutev nesouměrná. Vymřelá skupina tato, stáří značného nemá určitého postavení v soustavě a dělí se obyčejně ve 4 řády: 1. *Heterostraci*. 2. *Anaspida*, 3. *Aspidocephali* a 4. *Antiarcha*.

Řád **Heterostraci.** Ray Lankester.

Tělo kryto na hřbetě štítem z více kusů, výjimkou jednoduchým, na břiše štítem jediným. Krycí pláty tyto sestávají ze 3 vrstev bez kosťových buněk. Svrchní vrstva jest z dentinu; střední vrstva má dutiny a chodby, které ústí na venek dvojitou řadou pórů, vnitřní jest složena ze souběžných vrstev vápenitých. Očnice jsou malé a na vnějším okraji hřbetního štítu. Zadní část trupu pokryta kosočtverečnými šupinami. Okončin párových není.

Coelolepidae Pander. Hlava i tělo jsou široké a smáčklé, pokryté plakoidními hrbouli. Ocas nesouměrný. *Thelodus* Ag. (Coelolepis) ze siluru a devonu. Zrnka na povrchu šupin malá, čtyrhranná, hřbetní ploutev krátká. *Th. scoticus* znám z celé kostry. *Lanarkia* Traq. zrnka různých velikostí, v trny vytažená; silur.





Obr. 23. *Pteraspis rostrata* Ag. nahoře hřbetní štít v $^1/_2$ velikosti, dole průřez štítem zvětšený; devon angl. (Lankester).

Psammosteidae Traquair. Krunýř sestává ze širokých plátů, které na povrchu jsou četnými zrnky ozdobeny. Mezi těmito většími pláty i menší desky. *Psammosteus* Ag. Oční dutiny uzavřeny ve štítu, zrnka velmi četná, často prodloužená. Na povrchu těla byly párové trny široké a v průřezu trojhranné, místo jejich však nejisté. *P. maeandrinus, paradoxus* v devonu ruském, jiné

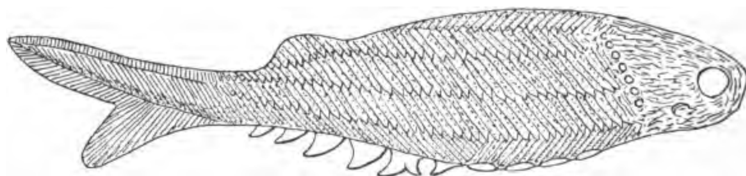
v Anglii a na Špicberkách. *Drepanaspis* Schlüt. krunýř sestává z medianího plátu, 2 zadních postranních a 2 rostralních; na břišní straně střední štít, pak 2 menší přední a zadní postranní. Ocas kryt deskami menšími. *D. gemündenensis* z devonu německého.

Pteraspidae Woodward. Krunýř na hlavě ze širokých desek dohromady splynulých, na jichž povrchu jsou jemné soustředné rýhy a párové řady pór, kterými vynikaly snad nervy kožní. Napřed vybíhá krunýř v lichý zoban. Ocas jest, jak se zdá, heterocerkní, se šupinami kosočtverečnými. *Pteraspis* Kner (obr. 23.) krunýř ze 7 štítů, vzadu silný trn; silur a devon, *P. rostrata* z devonu anglického. *Palaeaspis* Clay. vzadu bez trnu; devon americký. *Cyasthaspis* Lank. krunýř ze 4 štítů a má po stranách otvory, jimiž vynikaly snad ploutve; silur anglický. *Scaphaspis* Lank. je břišní štít r. Pteraspis.

Řád **Anaspida**. Traquair.

Štíty krunýře mají kosťové buňky a splývají spolu. Zrnka plakoidní pouze na hlavě. Okončin párových není.

Birkeniidae Traquair. Štíty vápenité, ale objevují se již kosťové buňky v nich. Na povrchu těla zrnka. Otvory žaberní v řadě postranní, malé. Hřbetní ploutev malá, ocasní nesouměrná. *Birkenia* Traq. (obr. 24.) tělo kryto širokými šupinami do řad sestavenými.



Obr. 24. *Birkenia elegans* Traq. silur anglický (Traquair).

B. elegans ze siluru anglického. *Lasanius* Traq. tělo nahoře nahé, jen za hlavou několik šupin. Břišní štíty s ostrou střední hranou; silur anglický.

Euphaneropidae S. Woodward. Nemají otvorů žaberních po stranách a někdy možno pozorovati stopy po pateři. *Euphanerops longaevus* Woodw. z devonu amerického.

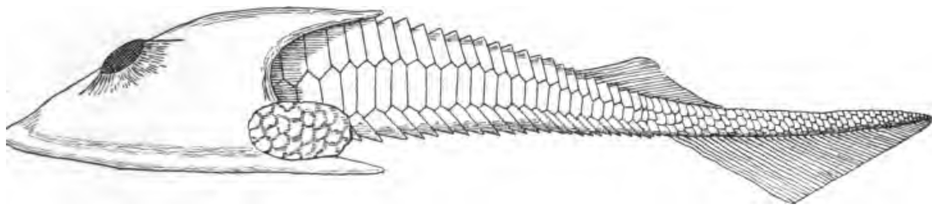
Řád **Aspidocephali**. Brandt (Osteostraci .

J. V. Rohon, Die obersilurischen Fische von Oesel. I. Mémoires acad. St. Petersbourgh 1892.
B. Dean, New-York Acad. of Sciences, Memoirs 1899. Proceed. zoolog. Soc. London 1898.
R. H. Traquair, Transactions Royal Soc. Edinburgh 1899.
O. Jaekel, Über Tremataspis etc. Monatsber. deutsch. geolog. Ges. 1903.

Hlava kryta velkým štítem půlkruhovitým a napřed přehnutým, v němž uloženy otvory orbitální. Hmota štítu sestává ze 3 vrstev, vnitřní vrstevnatě uložená obsahuje prodloužené buňky kosťové (isopedin), střední, tlustá chová dutiny a chodby, vnější skládá se z vasodentinu. Okončin párových není. Ocas kryt malými šupinami kosočtverečnými, ploutev jeho jest nesouměrná.

Ateleaspidae Traquair. Štít hlavy jest kruhovitý, vzadu uťatý a sestává z volných plátů. Tělo pokryto čtyrhrannými šupinami. Zrnka na povrchu štítu spojují se často spolu v malé desky. *Ateleaspis* Traq. silur anglický.

Cephalaspidae Ag. Štít polokruhovitý, vzadu uťatý, ozdobený na povrchu hrboulky okrouhlými aneb hvězdicovitými. Tělo kryto po stranách čtyrhrannými šupinami, jediná hřbetní ploutev krátká. *Cephalaspis* Ag. (obr. 25.) vzadu vybíhá štít ve střední a 2 postranní trny. Tělo v průřezu trojboké, pokryto 3 řadami šupin.



Obr. 25. *Cephalaspis Lyelli* Ag. devon škotský.

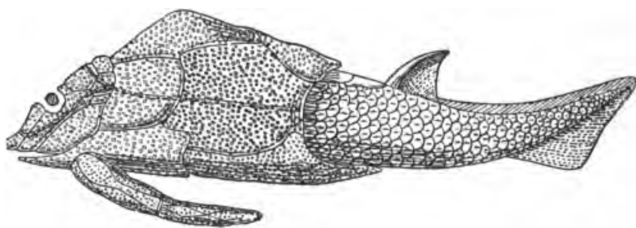
Hřbetní ploutev trojhranná. *C. Lyelli* z devonu škotského a anglického; jiné druhy v siluru anglickém, škotském a americkém. *Thyestes* Eichw. podobný, šupiny na těle srůstají ve větší desky; svrchní silur ruský. *Enkeraspis* Lank. postranní trny štítu vzadu silně prodlouženy a uvnitř druhotnými ostny ozdobeny; silur anglický.

Trematapsidae S. Woodward. Krunýř hlavy polokruhovitý, splynulý se štítem hřbetním, vzadu uťatým. Orbitalní dutiny příčnou skulinou spojené. Pod ústy větší počet malých desek. *Tremataspis* Schmidt krunýř hlavy bez postranních trnů, na povrchu pokryt tečkovaným ganoinem. Po straně 2 otvory, bezpochyby žaberní. Břich kryt četnými, souměrně uloženými deskami, ostatní tělo obdáno kosočtverečnými aneb vícehrannými šupinami. *T. Schenki* a jiné druhy ze svrchního siluru ostrova Oesel. *Didymaspis* Lank. podobný, z devonu anglického.

Řád **Antiarcha**. Cope.

O. Jaekel. Organisation u. syst. Stellung d. Asterolepiden. Monatsber. deutsch. geolog. Ges. 1903.

Krunýř, který pokrývá hlavu a trup, jest uzavřen a sestává z plátů souměrně položených. Dutiny orbitalní jsou blízko u sebe, obyčejně v jediné skulině. Pláty skládají se ze tří vrstev s kosťovými buňkami, střední chová v sobě dutiny a chodby hlenné, vnější a vnitřní jsou hutnější, vnější jest kryta ganoinem. Přední okončiny veslům podobné, pokryty jsou krunýřem z četných plátů. Ostatní tělo kryto šupinami. Hřbetní ploutev jediná, ocasní nesouměrná. Zdají se vykazovati příbuzenské vztahy ku čeledi Coccosteidae. *Pterichthys* Ag. (někteří považují jméno toto za synonymum r. Asterolepis, obr. 26.), ryby



Obr. 26. *Pterichthys Mülleri* Ag. z devonu škotského (Traquair).

2 až 20 *cm* dlouhé, s tělem dole smáčklým. Krunýř hlavy ze 4 párových a 4 lichých štítů, krunýř trupu ze 2 párových a 2 středních velikých plátů. Očnice v jediné skulině, ale oddělené čtyrhrannou deskou (os pineale, či dubium), která má malou jamku uprostřed. Okončiny nedosahují konce krunýře a as uprostřed délky své mají kloub. Hřbetní ploutev krátká, ocasní nesouměrná, s primitivním lemem (fulcra); devon anglický a německý. *Asterolepis* Eichw. větší

rod, jehož střední pláty přesahují postranní štíty okrajem; devon ruský, škotský a český. *Bothriolepis* Eichw. okončiny tak dlouhé, aneb i delší než krunýř; devon v Evropě a v Americe, zvl. *B. canadensis* dobře zachovaný. Blíže neurčitého příbuzenství jsou devonské rody *Macropetalichthys* Nor. O. a *Asterosteus* Newb.

Skupina **Gnathostomata.** Gadow.

Pateř u některých chrupavčitá, u většiny na různém stupni zkostnatění, pásy i okončiny (ploutve) obyčejně vyvinuty. Kostra útrobní zúčastňuje se 2 prvními oblouky při budování lebky; první pár oblouků tvoří čelisti.

A dýchají žabrami, srdce jen s krví venosní, vaky nosní nespojeny s ústy:

Divise **Elasmobranchii** Bonap. (Chondropterygii, Placoidei). Žraloci.

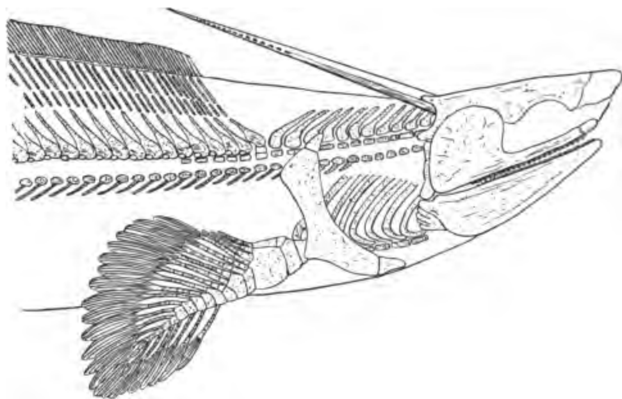
Kostra často bývá chrupavčitá, zvláště lebka jen v jistých čeledích přibírá částky vápenité. Žraloci nižší ústrojnosti mají rozdělení chordy slabě naznačeno, v odstavcích vnikají zaškrceniny pochvy chordové do vnitř (diplospondyli), u jiných kol chordy ve středu obratlovém povstává kruh kostěnný (cyclospondyli), jindy je kruhů takových soustředných více (tectispondyli), jindy od kroužku kostěnného vybíhají paprskovité výběžky (asterospondyli). U nižších bývá palatoquadratum pohyblivě k lebce připojeno, u některých vyšších srůstá však zároveň s hyomandibulare přímo s lebkou.

Tělo bývá kryto šupinami plakoidními. Trny před ploutvemi bývají četné, ploutve prsní, břišní a řitní dobře vyvinuty. Otvory žaberní nemají příklopu, rovněž plovací měchýř schází a střevo má spirální záklopku. Zuby jsou často četné, různých tvarů a jsou svazem k čelistím připojené. Samci na břišních ploutvích mívají kopulační aparát (mixipterygium). Mohou se rozděliti na 1. *Proselachii* a 2. *Plagiostomi*.

Řád **Proselachii** Doederlein. Pražraloci.

A. Frič, Fauna der Gaskohle u. Kalksteine der Permformation Böhmens. II. díl 1889, III. díl 1895.

Pateř vůbec nerozčlánkovaná, aneb jen neúplně dělená, u vyšších oblouky obratlové svrchní i zpodní kostnatějí a mívají dlouhé trny. Pásy okončin v podobě souběžných chrupavek, někdy dole spojených, od těch vybíhají ploutevní paprsky nečlánkované. Sudé ploutve jsou biseriálné, samci mívají někdy v břišní ploutvi kopulační přístroj.

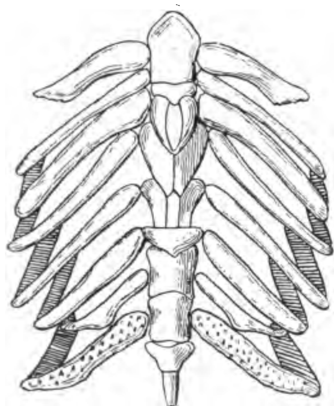


Obr. 27. *Xenacanthus Decheni* Goldf. sp. Přední část těla (Frič).

Cladodidae Dean. Chorda nerozčlánkovaná, jinak v kostře jsou částky vápenité, palatoquadratum pohyblivě spojeno s lebkou. Oči obdány kruhem tenkých destiček dentinových. Párové ploutve sestávají z krátké chrupavčité základné, od níž paprsky ploutevní vybíhají. Ploutev ocasní nesouměrná, kopulační přístroj schází. *Cladodus* Ag. jménem tímto označeny bývají četné zoubky z devonu a karbonu. *Cladoselache* Dean tělo prodlouženo, na povrchu malá, jemná zrnka bez skloviny. Zuby četné, mají uprostřed hlavní špici a různý počet špicí vedlejších; ocas heterocerkní; karbon americký.

Pleuracanthidae Cope. Kostra vnitřní chrupavčitá, avšak vyplněná nepravidelnými hranolky vápenitými, vnější kostra schází. Chorda neúplně článkovaná, avšak svrchní i zpodní oblouky obratlové zkostnatělé a s dlouhými trny (obr. 27.). Lebka chrupavčitá, palatoquadratum pohyblivě spojeno s lebkou, 7 žaberních oblouků

(obr. 28.). Tělo prodloužené, s ústy koncovými, hřbetní ploutev dlouhá, za lebkou počínajíc a až k ocasu se prostírajíc. Má četnější nosiče paprsků (interneuralia) než svrchní trny. Prsní ploutve biseriálné, se střední článkovanou osou, z níž vybíhají postranní kratší větve. Samci mají v ploutvi břišní kopulační přístroj (mixipterygium). Za hlavou před hřbetní ploutví mohutný trn. Ocasní ploutev nesouměrná, před ní často ještě jiné ploutve »řídicí«. Zuby v ústech četné, se 2—3 špicemi (obr. 29.), zuby na žaberních obloucích štětičkovité. Sluší sem *Pleuracanthus, Orthacanthus* Ag. a *Xenacanthus* Beyr., z těch poslední 2 za synonym prvního bývají pokládány; hlavně karbon a perm. Professor Frič považuje tyto 3 tvary za samostatné rody a za hlavní znaky



Obr. 28. *Xenacanthus Decheni* Goldfs. sp. žaberní oblouky 1—7. spojené uprostřed 10 částkami kopuly. Nahoře postraně keratohyale (Frič).



Obr. 29. *Orthacanthus*, několik zubů (Frič).

udává: na trnu, který je za hlavou u r. Pleuracanthus je podélná rýha a bočné stěny trnu mají po řadě ostnů druhotných. Zuby rodu toho jsou slabé, se 3 téměř stejnými špicemi. U nás 4 dr., *P. carinatus* a *oelbergensis* v permu broumovském. Xenacanthus nemá na trnech podélné rýhy a postranní ostny druhotné jsou slabé. Zuby rovněž jsou slabé a střední špice zakrnělá. *X. Decheni* v permu. U r. Orthacanthus probíhá na trnech podélná rýha a jest posázená po stranách řadou malých ostnů. Zuby silné, s 2 velikými a jednou krátkou špicí; u nás v permu 4 dr., *O. bohemicus.*

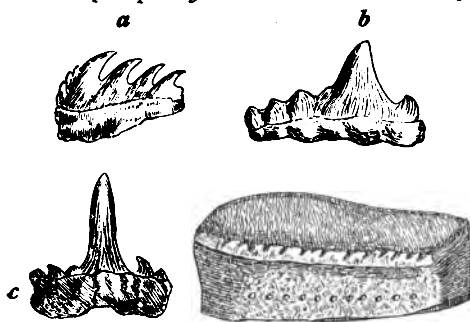
Rybám této čeledi patří bezpochyby trny, jež popsal z českého permu prof. Frič po jmény *Brachiacanthus*, *Platyacanthus* a *Tubulacanthus.*

Řád **Plagiostomi**. Žraloci.

O. Jaekel, Die Selachier von Monte Bolca, Berlin 1894.

Pateř rozčlánkovaná a tu více, tu méně zkostnatělá, palatoquadratum obyčejně pohyblivě k lebce připojeno, pásy ploutví párových se 2—3 chrupavčitými částicemi základními, břišní ploutev samců s kopulačním přístrojem (mixipterygium). Ocasní ploutev nesouměrná. Po návrhu Haasově dělí se dle stupně zkostnatění obratlů na 1. *Diplospondyli*, 2. *Cyclospondyli*, 3. *Asterospondyli* a 4. *Tectispondyli*.

Diplospondyli Haase. Obratle diplospondylní, svrchní a v ocase i zpodní oblouky obratlové vyvinuty. Zuby četné, v řadách; 6—7 otvorů žaberních.



Obr. 30. *a Notidanus microdon* Ag. *b Synechodus Bronni* Reuss, *c Syn. dispar* Reuss, z bělohorských vrstev. *d Asteracanthus reticulatus* Ag. jura.

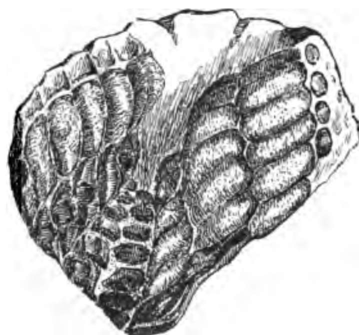
Notidanidae Ag. Tělo prodlouženo, s jedinou hřbetní a řitní ploutví, hřbetní ploutev bez trnu, ocasní veliká. Zuby splo-štělé, se 2 neb více, obyčejně až 6 špicemi na jednu stranu nachýlenými a tím směrem také se umenšujícími. *Notidanus* Cuv. (obr. 30.) zuby čelisti a sanice nestejné, na mezičelisti souměrné; jura-rec. Druhu *N. Münsteri* zachována celá kostra v litografickém vápenci solenhofenském; četné zuby známy ze všech útvarů. U nás v cenomanu *N. microdon*, v senonu *N. simplex*. *Chlamydoselache* Gar. základná zubů široká, nahoře 3 špice kuželovité, zahnuté; pliocén a rec.

Cyclospondyli Haase. Obratle cyklospondylní, zuby četné, tříhranné, jednoduché, aneb se špicemi postranními.

Spinacidae Müll. Hen. Tělo prodloužené, tříhranné, někdy smáčklé, s mordou tupou. 2 hřbetní ploutve obyčejně s trny, řitní ploutev schází. *Centrophorus* Müll. H. známy jsou trny ze hřbetních ploutví a zuby (= Spinax), které v čelistích a na sanici jsou různé; křída-rec. *Acanthias* Bonap. zuby v čelisti i na sanici sobě stejné; křída-rec. *Scymnus* Cuv. bez trnů hřbetních, svrchní zuby malé, špičaté, zpodní široké, tříhranné; tertiér-rec.

Asterospondyli Haase. Obratle asterospondylní, dvojvyduté, sesílené často radiálnými ploškami kostěnnými, tělo prodloužené, s 5 žaberními skulinami a s 2 hřbetními a 1 řitní ploutví. Zuby četné, do řad sestavené, špičaté, či desknaté.

Cestracionidae Ag. U nižších pateř vůbec nezkostnatělá, aneb jen nepatrně, 2 hřbetní ploutve s trny, ocasní ploutev souměrná. Zuby četné, v několika řadách, s více špicemi, aneb ploské. Čeledi této náleží, jak se zdá, četné trny z devonu pod různými jmény uváděné. Jsou tenké, obojstranně souměrné, s hladkou základnou. Uvnitř dutina rourovitá, k základně otevřená. Jsou to *Onchus*, *Ctenacanthus* (obr. 39.), *Homacanthus, Ptychacanthus, Compsacanthus* Ag., *Wodnika* Münst. a j. Dále patří sem rody *Orodus* Ag., jenž znám jest zuby. Uprostřed ze základné vyniká špice, která po obou stranách prodlužuje se v hrany. Od těch vybíhají vrásčité záhyby; karbon. *Hybodus* Ag. pateř chrupavčitá, zuby široké se střední špicí a několika menšími po stranách; trias-křída. *Synechodus* Woodw. (obr. 29.) zuby s četnými vedlejšími špicemi. Druhu *S. dubrisiensis* z křídy anglické zachován celý chrup; křída a tertiér. Sem náležejí snad zoubky z našeho cenomanu popsané pod jm. *Hybodus Bronni*, *dispar*, *serratus* a j. *Asteracanthus* Ag (Strophodus, obr. 30. a 31.) zuby prodloužené, nepravidelně čtyrhranné, napřed v mordě menší, ale širší. Trny ploutevní mocné, s hrbouly hvězdicovitými; jura. *Acrodus* Ag. se zuby nízkými, valem středním opatřenými; trias-křída. U nás *A. affinis* v teplických vrstvách. *Cestracion* Cuv. zuby napřed v mordě malé, špičaté, vzadu deskovité; jura-rec. *C. falcifer* z celých koster znám v jurském útvaru. *Palaeospinax* Eg. jura.

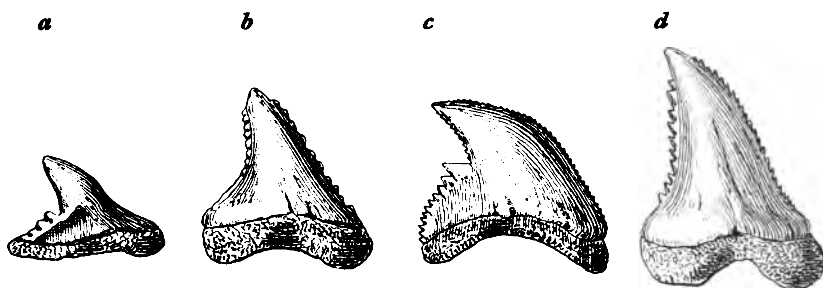


Obr. 31. *Asteracanthus medius* Ag. patro zuby ozbrojené, zmenš. jura francouzský.

Scylliidae Müll. Hen. 2 hřbetní ploutve bez trnů. Zuby malé, se střední špicí mohutnou a obyčejně 1 nepatrnou špicí po stranách. *Palaeoscyllium* Wag. přední hřbetní ploutev naproti prsním, zadní ku předu posunutá, tak že jest před protilehlou řitní ploutví. *P. formosum*, celé kostry v juře. *Scyllium* Cuv. (Scylliodus) zadní hřbetní ploutev za protilehlou řitní; křída-rec. V našem cenomanu 2 dr. *Pristiurus* Bon. ocasní ploutev má nahoře řadu trnů plochých;

jura-rec. *Mesiteia* Kramb. řitní ploutev rozšířená, ocas prodloužený; křída a tertiér.

Carcharidae Müll. Hen. Středy obratlové se 4 v podobě kříže sestavenými pláty kostěnnými; 2 hřbetní ploutve do zadu posunuté, bez trnů. Zuby duté, tříhranné, přiostřené, s hranami ostrými, aneb druhotně vykrojovanými. *Galeocerdo* Müll. Hen. (obr. 32.) zuby zahnuté, na krajích pilované; miocén-rec. *Carcharias* Cuv. (obr. 32.) zuby šikmě trojhranné, s hranami jednoduše přiostřenými, aneb jemně pilovanými; tertiér a rec. *Hemipristis* Ag. (obr. 32.) zuby široké, ploché, se silně pilovanými hranami; hlavní špice jejich zahnutá; miocén-rec. *Galeus* Ag. zuby malé, šikmé, jen při základné druhotně pilované; eocén-rec. *Pseudogaleus* Jaek. eocén.



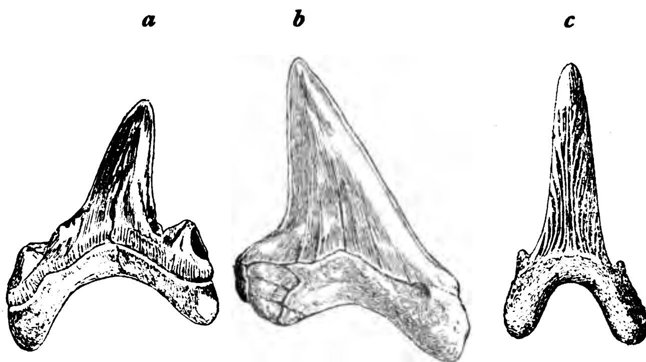
Obr. 32. Zuby *a Carcharias frequens* Dam eocén; *b Car. similis* Probst, miocén; *c Galeccerdo aduncus* Ag.; *d Hemipristis serra* Ag miocén.

Lamnidae Müll. Hen. Středy obratlové s 8 se rozdvojujícími pláty kostěnnými; 2 hřbetní ploutve bez trnů, zuby velké bez pulpy, s postranními špicemi, aneb jednoduché. *Orthacodus* Woodw. (Sphenodus) zuby velmi tenké, sploštěné, bez vedlejších špicí; jura a křída. *Lamna* Cuv. (obr. 33.) druhá hřbetní a řitní ploutev malé. Zuby s mocnou, širokou špicí střední a postranními nízkými. Zuby nedají se odlišiti od rodu Otodus; křída-rec. U nás v křídě více druhů. *Otodus* Ag. (obr. 33.) silné zuby mají mohutnou střední špici a postranní široké hrboule; křída a tertiér. U nás v křídě hojný *O. appendiculatus*. *Odontaspis* Ag. druhá hřbetní ploutev téže délky jako řitní. Na zubech podle střední mocné špice velmi nepatrné hrboule postranní; křída-rec. *Oxyrhina* Ag. (obr. 33.) zuby nemají postranních špicí; křída-rec. *O. Mantelli* v křídě hojný druh. *Scaphanorhynchus* Woodw. druhá hřbetní ploutev malá naproti široké řitní. Zuby jako u r. Odontaspis. Celé kostry v křídě libanonské a jinde. Snad dosud žije (Mitsukurina). *Carcharodon* Müll. Hen. druhá hřbetní

ploutev a řitní velmi malé. Zuby velké, trojhranné, s hranami pilovanými; svrchní křída-rec. *Corax* Ag. zuby s mocným kořenem, nízké, trojboké, s hranami pilovanými; křída. U nás *C. falcatus* (heterodon) hojný.

Tectispondyli Hasse. Obratle tectispondylní, často úplně zkostnatělé, tělo obyčejně smáčklé, prsní ploutve veliké, řitní schází, 5 žaberních otvorů.

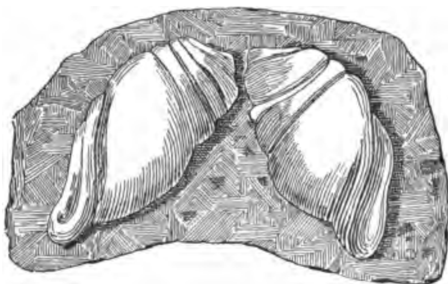
Cochliodontidae Owen. Ryby z prvohor se zuby deskovitými, na koruně jemně tečkovanými, aneb vráskami, či záhyby opatřenými. V mordě vzadu po stranách široký, mohutný zub a před ním 1 neb více menších. Trny mohutné, za lebkou a snad i před



Ob-. 33. *a Otodus semiplicatus* Münst. vrstvy jizerské, *b Oxyrhina Mantelli* Ag. z těchže vrstev, *c Lamna raphiodon* Ag. (Scaphanorhynchus) vrstvy bělohorské.

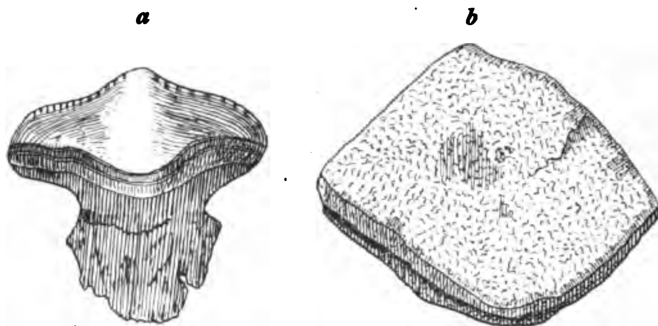
břišními ploutvemi. Jsou párové, se širokou, jakoby uťatou základnou a obsáhlou dutinou střední, na povrchu zrnky pokryté. Zdá se, že patří sem trny uváděné pod jmény *Psammosteus*, *Oracanthus*, *Gampsacanthus*, *Cladacanthus*, *Platyacanthus* Ag. *Physonemus* M. Coy, *Stichacanthus* Kon. a j. Z rodů lépe známých buďtež uvedeny: *Menaspis* Ewald (Chalcodus) lebka a hřbet pokryty šupinami plakoidními, na povrchu zrnitými i ostnitými. Za lebkou četné trny. V sanici 2 ploské zuby postranní. *M. armata* v permu německém. *Cochliodus* Ag. (obr. 34.) na sanici 3 silně zahnuté zuby deskovité; *C. latus* z karbonu amerického. *Psephodus* Ag. zuby velké, deskovité a prohnuté; mimo ty menší zoubky (popsané j. Helodus, Lophodus a j.). *Sandalodus* Newb. W. zuby svrchní trojhranné, zpodní vypouklé. *Streblodus* Ag. zadní zuby mají 2—3 široké, příčné záhyby. *Pleuroplax* Woodw. vesměs karbon.

Psammodontidae Koninck. Zuby deskovité, v řadách podélných, velké, s povrchem tečkovaným, neb jemně vrásčitým. *Psammodus* Ag. (obr. 35.) zuby v obryse čtverečné, s tlustým kořenem, do 2 řad sestavené. *Archaeobatis* Newb. podobné zuby. *Copodus* Dav. zuby s příčným švem, který korunu dělí ve dví. Vesmě karbon.



Obr. 34. *Cochliodus contortus* Ag. z karbonu anglického.

Petalodontidae New. Worth. Zuby na příč prodloužené, smáčklé, do řad sestavené, tak že tvoří pevnou mosaiku. Koruna pokryta sklovinou, aneb jest pórovitá, kořen záhybem neb hranou od koruny ohraničen. *Petalodus* Owen (obr. 35.) zuby smáčklé, na příč prodloužené, koruna listovitá, kořen dlouhý, tenký. *Janassa* Müns. zuby v 5—7 podélných a v 7 příčných řadách, jsou na příč protaženy. Kořeny mají dlouhé a korunu se žvýkací plochou na přední straně.

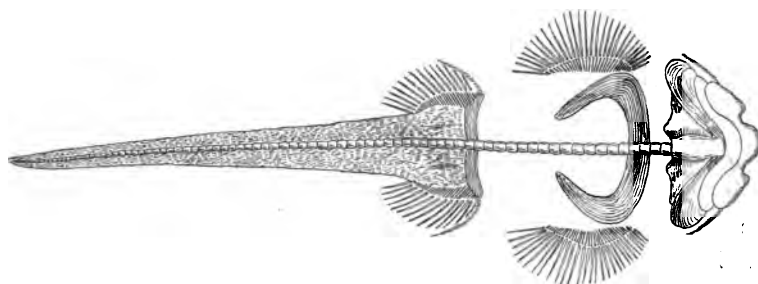


Obr. 35. *a Petalodus accuminatus* Ag. *b Psammodus rugosus* Ag. z karbonu anglického.

Na povrchu těla kůže pokryta zrnky. *Petalorhynchus* Newb. W. zuby v 6 příčných řadách. *Polyrhizodus* M. Coy zuby s kořenem rozvětveným. *Ctenoptychius* Ag. (Serratodus) zuby malé, sploštělé, s ostrou pilovanou hranou. *Callopristodus* Traq. Vesměs karbon.

Squatinidae Müll. Hen. Orlouni. Tělo široké, smáčklé, prsní ploutve veliké, hlubokým výkrojem od hlavy oddělené, žaberní otvory po straně. Řitní ploutve není. Hřbetní ploutve dvě, ocasní ploutev bez trnů. Na povrchu v kůži malé plakoidní šupiny. Zuby

špičaté, jednoduché, *Squatina* Aldr. (obr. 36.). Celé kostry známy jsou v litografickém vápenci *S. alifera, speciosa* a j. Jura-rec. U nás

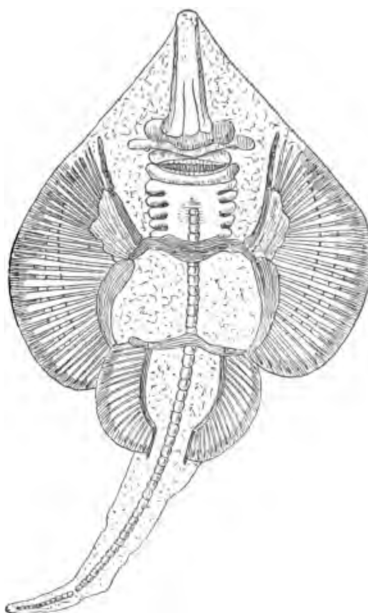


Obr. 36. *Squatina speciosa* Münst. litografický vápenec jurský (Nicholson).

v křídě *S. Cranei* a možno, že zoubky z naší křídy *Gomphodus Agassizi* rovněž sem patří.

Pristiophoridae Günther. Tělo prodlouženo, morda dlouhá a smáčklá. 2 hřbetní ploutve bez trnů. *Pristiophorus* Müll. H. miocén-rec.

Pristidae Günther. Pilouni. Tělo prodloužené, slabě smáčklé, prsní ploutve široké, s hlavou srostlé. Morda prodloužená, mečovitě smáčklá, má po stranách v řadě kožní zoubky v lůžkách. Zuby v čelisti a sanici malé. Otvory žaberní na zpodní straně. *Pristis* Lath. zuby v mordě kuželovité, pevně s kostí srostlé. *Propristis* Dam. křída-rec. *Sclerorhynchus* Woodw. zuby v mordě malé a v lůžkách neupevněné. *S. atavus* v křídě libanonské.



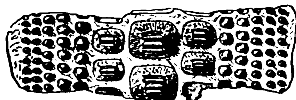
Obr. 37. *Rhinobatus mirabilis* Wagn. litografický vápenec jurský (Gaudry).

Rhinobatidae Müll. Hen. Polorýnoci. Tělo prodloužené a silně smáčklé, prsní ploutve široké a s hlavou srostlé. Ocas silný, s 2 hřbetními ploutvemi a silnou ploutví ocasní. Zuby malé, tupé, otvory žaberní na zpodní straně. *Rhinobatus* Bloch (obr. 37.) hřbetní ploutve bez trnu, kůže se chagrinem; jura-rec. Celé kostry *Rh.*

mirabilis v litografickém vápenci. *Asterodermus* Ag. hřbetní ploutve s krátkými trny; jura. *A. platypterus* v litografickém vápenci. *Tamiobatis* East. z devonu a karbonu anglického jest přechodní tvar mezi polorýnoky a rýnoky pravými.

Rajidae Müll. Hen. Rýnoci. Tělo v obrysu kosočtverečné, sploštělé, prsní ploutve počínají od mordy a jdou až k břišním. Ty ozbrojeny jsou trnem chrupavčitým. Ocas bičíkovitý, bez ploutve, aneb s malou ploutví ocasní. Kůže na povrchu pokryta malými šupinami plakoidními, mezi nimiž roztroušeny jsou větší, trny ozbrojené. Zuby jsou malé, s 2 kořeny a jsou do mosaiky seřaděny. *Raja* Cuv. křída-rec. *Cyclobatis* Eger. ocas krátký, bez ploutve; *C. oligodactylus* v křídě libanonské.





Obr. 38. *Ptychodus latissimus* Ag. nahoře zub, dole rozvržení zubů zmenšeno; teplické vrstvy.

Torpedinidae Müll. Hen. Električtí rýnoci. Tělo krátké, terčovité a sploštělé. Prsní ploutve s hlavou nespojené. Kůže nahá. Mezi prsními ploutvemi a hlavou elektrický přístroj. Ocas krátký, silný, s 2 hřbetními a menší ocasní ploutví. *Torpedo* Dum. eocén-rec. *Astrape* Müll. H. oligocén-rec.

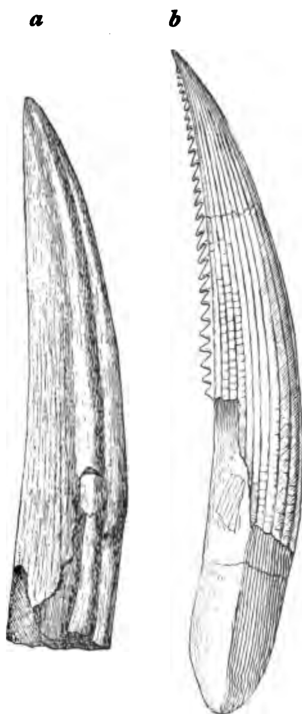
Trygonidae Müll. Hen. Ježatí rýnoci. Tělo sploštělé, prsní ploutve široké, až před mordu protažené, ocas tenký, ostře od terče ohraničený. Místo hřbetní ploutve řada silných, sploštělých a po straně pilovaných trnů z vasodentinu. Kůže nahá, jen řídkými hrbouli z vasodentinu pokrytá. Zuby tvoří souvislou mosaiku a jsou malé, kosočtverečné, neb víceboké. *Trygon* Adan. eocén (Monte Bolca) až rec. *Xiphotrygon* Cope eocén.

Myliobatidae Müll. Hen. Orlouni. Tělo sploštělé, prsní ploutve velmi široké, po obou stranách hlavy přerušené, ale u mordy chvostem paprsků ploutevních naznačené. Ocas bičíkovitý, tenký s 1, neb více ploskými trny za ploutví hřbetní. Zuby velké, do mosaiky seřaděné. Kůže nahá. *Ptychodus* Ag. (obr. 38.). Známy jsou jen zuby v obrysu čtverečné s rovnoběžnými záhyby na povrchu a pak obratle z křídy. U nás v turonu několik druhů j. *polygyrus, latissimus* a j. *Myliobatis* Cuv. zuby četné, v 5—7 řadách, tvoří mosaiku; eocén-rec. *Promyliobatis* Jaek. z eocénu Monte Bolca. *Rhinoptera* Müll. tertiér-rec.

Divise **Acanthodi**. Agassiz.

A. Frič, Fauna der Gaskohle u. Kalksteine der Permformation Böhmens, III. díl, 1895.

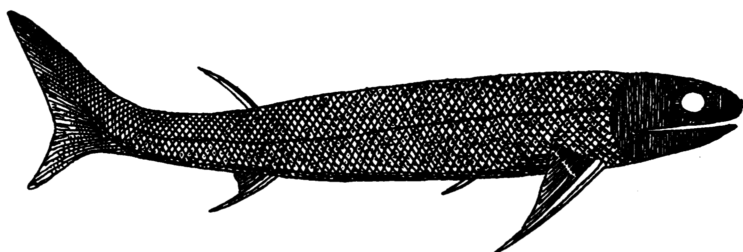
Skupina, jejíž umístění v soustavě není zcela určito Tělo jest prodloužené, na povrchu kryto čtverečnými deskami plakoidními. Kostra zkostnatělá, palatoquadratum kloubnatě spojeno s lebkou, témě kryto nepravidelnými pláty krycími a očnice obdány jednoduchým kruhem destiček dentinových. Zubů obyčejně není, jsou-li, upevňují se na zkostnatělé palatoquadratum. Břišní a prsní ploutve se slabými, zřídka zkostnatělými paprsky ploutevními, hřbetní ploutve (1—2) malé. Před všemi ploutvemi bývají silné trny a sice v páru, na levé i pravé straně. Byly popsány pod jmény *Machaeracanthus* Newb. (u nás *M. bohemicus* v G_1, obr. 39.), *Heteracanthus* Newb., *Haplacanthus* Ag. z devonu, *Gyracanthus* Ag. z karbonu. Možno, že sem také ještě dlužno klásti z karbonu *Gnathacanthus* Dav. a z jury *Pristacanthus* Ag. Břišní ploutve nemají kopulačního přístroje. Pod jmény *Telodus*, *Coelolepis*, *Pachylepis*, *Nostolepis* Ag. a j. uváděny bývají ozdobené kusy krycích plátů hlavně ze siluru.



Obr. 39. Trny před ploutvemi *a Machaeracanthus bohemicus* Barr. Švagerka g_1, *b Ctenacanthus denticulatus* M. Coy z karbonu irského.

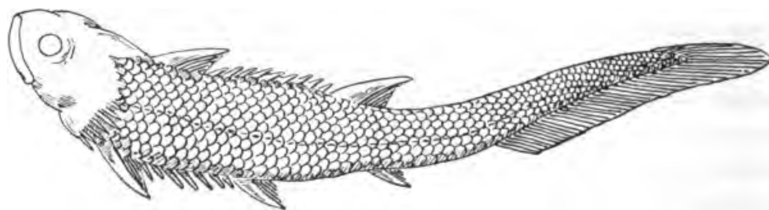
Acanthodidae Woodward. Hřbetní ploutev jediná; mezi párovými ploutvemi není obyčejně trnů žádných, aneb jen jediný pár malých. *Acanthodes* Ag. (obr. 40.) tělo prodlouženo, hřbetní ploutev do zadu posunutá až nad řitní, břišní malé, v předu, prsní větší. Mezi ploutvemi není trnu. Trn v prsní ploutvi upevněn na zvláštním malém násadci; karbon a perm. U nás v permu 4 dr., *A. Bronni, gracilis, pygmaeus. Protacanthodes* Frič břišní ploutev krátká, řitní veliká, *P pinnatus* z českého permu. *Mesacanthus* Traq. v očnicích kruh ze 4 desek, břišní ploutev o málo menší prsní a mezi oběma pár malých

trnů; devon škotský a kanadský. *Cheiracanthus* Ag. hřbetní ploutev ku předu posunutá, čtverhranná, kostěnné šupiny se skulpturou; *Ch. Murchisoni* z devonu škotského.



Obr. 40. *Acanthodes Bronni* Ag. (částečně dle Friče).

Diplacanthidae. S. Woodward. 2 hřbetní ploutve, mezi párovými ploutvemi silné trny volné. *Diplacanthus* Ag. zuby malé, aneb vůbec scházejí, prsní ploutve široké a mezi nimi a řitní ploutví pár silných trnů; devon škotský a kanadský. *Climatius* Ag. (obr. 41.)



Obr. 41. *Climatius scutiger* Eg. z devonu škotského (Nicholson).

trny v ploutvích tlusté a na podél rýhované, mezi prsními a břišními 3—4 páry silných trnů; *C. reticulatus* a *scutiger* zanechaly téměř celé kostry v devonu škotském. *Ischnacanthus*, *Euthacanthus* Pow. *Parexus* Ag. devon škotský.

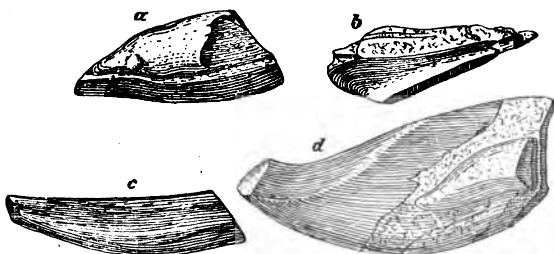
Divise **Holocephali**. Chiméry.

O. Jaekel, Über jur. Zähne u. Eier von Chimaeriden, Neues Jahrbuch f. Min. Beilageb. 1901.

Pateř nezřetelně rozčlánkována, chorda obdána zkostnatělými kroužky. Palatoquadratum a hyomandibulare nepohyblivě s chrupavčitou lebkou srostlé. V lebce široké chodby hlenné. Skulina žaberní po straně těla jediná a kožním záhybem aspoň částečně přikrytá. Před přední hřbetní ploutví mohutný trn, který kloubnatě

jest spojen se silným chrupavčitým nosičem paprsků. Mimo ten na čele lebky u samců ještě menší trny. Některé ojediněle se vyskytující trny z karbonu a sice *Edestus* Leidy, *Cynopodius* Traq., *Stethacanthus* Newb. a j. zdají se náležeti této podtřídě. Zuby málo četné, obyčejně v čelistích jsou 2, v sanici jediný veliký zub. Kůže na povrchu buď nahá, aneb zrnky (chagrin) pokrytá. U samců břišní ploutve mají kopulační přístroj (mixipterygium).

Ptyctodontidae Woodw. Zuby ploské, jich plocha žvýkací z lišten tečkovaných, šikmých. Ony tvoří na mezičelisti a uprostřed sanice pevnou mosaiku. *Palaeomylus* Wood. silné zuby se žvýkací plochou jednoduchou, tečkovanou. *Ptyctodus* Pan. *Rhynchodus* Newb. *Rhamphodus* Jaek. devon.



Obr. 42. *Chimaeropsis paradoxa* Zitt. *a* přední, *b* zadní zub nahoře, *c* úzký zub přední, *d* velký zub zadní na sanici (Zittel).

Squalorajidae Woodw. Tělo smáčklé, protažené, morda vybíhá v úzký zoban. V sanici jediný, v čelistích 4 tenké, na příč zahnuté zuby, na nichž žvýkací plocha není zřejmá. Hřbetní ploutev nemá trnu, za to u samců morda jest trny ozbrojená. V kůži četná zrnka. *Squaloraja* Ril. Obratle zkostnatělé, ze soustředných vrstev; jura. *S. polyspondyla* v celých kostrách znám z Anglie.

Myriacanthidae Woodw. Tělo prodloužené, hlava s několika pláty kostěnnými. Přední hřbetní ploutev s dlouhým trnem rovným; na sanici i na mordě ozdobeni jsou dlouhými trny. V čelistích 4, v sanici 2 zuby a mimo ty na mezičelisti i uprostřed sanice lichý zub. *Myriacanthus* Ag. (Metopacanthus) přední zuby v čelisti menší zadních, trn hřbetní dlouhý a tenký, smáčklý, podobně trn na mordě dlouhý a špičatý; *M. paradoxus* a j. v liasu anglickém. *Chimaeropsis* Zitt. (obr. 42.) zuby široké, slabě zahnuté, v čelistích sobě téměř stejné; *Ch. paradoxa* v litografickém vápenci jurském.

Chimeridae. Tělo prodlouženo, na povrchu nahé, neb zrnky pokryté, oči bez víček. Prsní ploutve široké, s jednoduchými paprsky rohovitými, přední položena nad ploutví prsní a má silný trn, kloubnatě přiložený na nosiče, zadní ploutev hřbetní úzká

a dlouhá. V čelistích napřed menší a vzadu velký zub; v sanici napřed jediný, mohutný zub. Všecky zuby mají více ploch žvýkacích. *Ischyodus* Eger. na trojbokých zubech 4 žvýkací plochy; jura a křída. U nás *I. furcatus* a *bohemicus* v křídě. *Edaphodon* Bück. (obr. 43.) žvýkací plochy 3; křída a tertiér. *Ganodus* Ag. zadní zuby v čelistích vzadu vyhloubené s 2 řadami četných ploch žvýkacích; jura anglický. *Elasmodectes* Newt. zuby v sanici se stran smáčklé, přiostřené, se řadou žvýkacích ploch; křída anglická. *Elasmodus* Eger. křída.



Obr. 43. *Edaphodon gigas* Eger. z křídy anglické.

Divise **Teleostomi**. Owen.

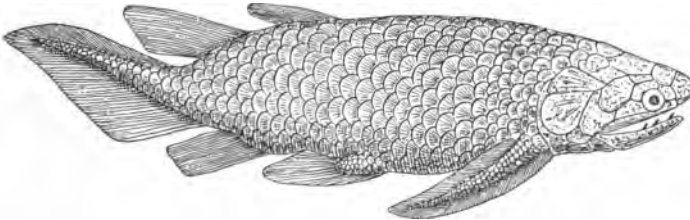
Pateř tu chrupavčitá, tu částečně, neb zúplna zkostnatělá (obr. acentrické neb arkocentrické). Přístroj kopulační schází, žabry přikryty jsou skřelou, pláty krycí často četné, ústa koncová aneb poblíže konce.

Řád **Crossopterygii.** Ryby chvostoploutvé.

Chorda buď trvalá, aneb pateř zkostnatělá. Pod lebkou mezi sanicemi 2 velké desky hrdelní (jugulární), k nimž u některých tvarů starých přistupují ještě postranní destičky menší a ku předu střední deska. Zpodní kliční kosť (infraclavicula) vyvinutá. Párové ploutve jsou chvostnaté, biseriálné, ocasní souměrná, aneb heterodifycerkní. Celý trup i ocas pokryt ganoidními šupinami čtverečnými, aneb okrouhlými.

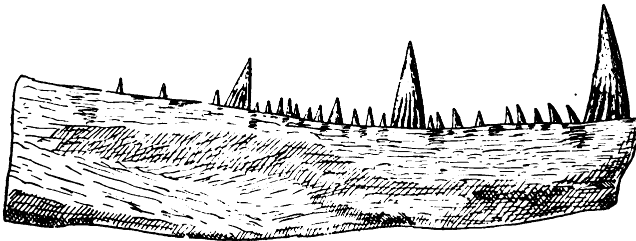
Holoptychidae Traquair. Pateř nezkostnatělá, prsní ploutve chvostnaté, s dlouhou střední osou, 2 hřbetní a jediná řitní ploutev. Nosiči paprsků jsou nahoře rozšířené, axeost je jediný, baseosty 2.

Paprsky velmi četné. Pod lebkou desky hrdelní, clavicula a infraclavicula vyvinuty. Hlava i otvory žaberní pokryty lesklými pláty. Zuby četné, kuželovité a přišpičatělé, na hranách čelistí a sanice, mimo ty v druhé řadě uvnitř velké zuby tesákovité. Struktura zubu jest složitá, maeandrická (dendrodontní). Tělo pokryto okrouhlými šupinami ganoidními, které položeny jsou jako tašky na střeše. *Holoptychius* Ag. (obr. 44.) hojný rod v devonu. *Glyptolepis* Ag. ojedinělé zuby popsány j. *Dendrodus*.



Obr. 44. *Holoptychius Flemingi* Ag. Škotský devon (Traquair).

Rhizodontidae Traq. Střední osa párových ploutví chvostnatých krátká. Zuby nečetné, kuželovité, se střední pulpou a na zpodu do záhybů složené. V sanici mimo kosť zubní ještě kosť vykládací, spleniale zuby pokryto. *Rhizodus* Owen (obr. 45.) velké ryby

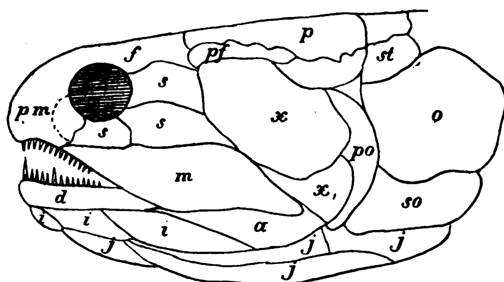


Obr. 45. *Rhizodus Hibberti* Ag. sanice; z devonu škotského (Nicholson).

s hrubými šupinami kruhovitými. *Rhizodopsis* Young (obr. 46.) šupiny vejčité, s velmi tenkou povrchní vrstvičkou tečkovaného ganoinu. *Strepsodus* Young; vesměs karbon.

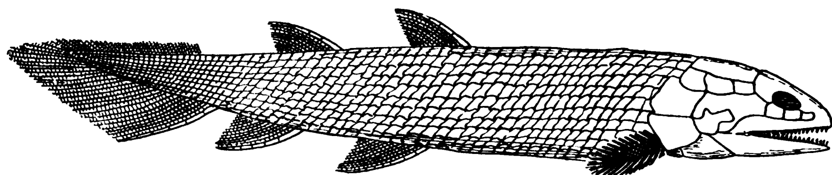
Osteolepidae Woodw. Zuby kuželovité, na zevnějšku dole do záhybů uložené, ve 2 řadách, z nichž vnitřní má slabé tesáky. Na ocase duté obratle. Tělo tenké, pokryto kosočtverečnými šupinami ganoidními. Hrdelní desky a také i interoperculum někdy scházejí. *Osteolepis* Ag. (obr. 47.) kosti lebky před temenem spolu srostlé, se

středním (pinealním) otvorem. Střední deska hrdelní jest vyvinutá; devon. *Glyptopomus* Ag. kosti lebky nesrůstají, otvor pinealní vyvinut; devon. *Megalichthys* Ag. kosti lebky před temenem zřídka srůstají; pinealního otvoru není; karbon. *M. nitens* pojmenovány šupiny z našeho permu.



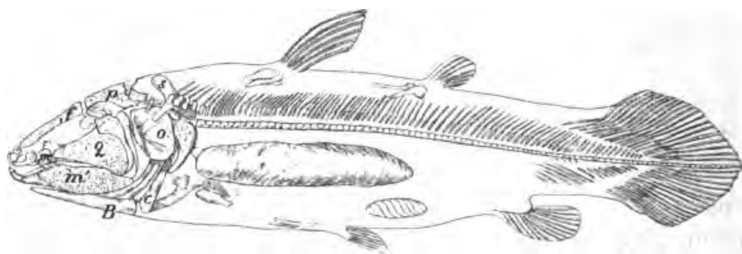
Obr. 46. *Rhizodopsis sauroides* Will. z karbonu anglického. *pm* intermaxillare, *f* frontale, *s* suborbitalia, *pf* postfrontale, *p* parietale, pod ním squamosum, *st* supratemporale, *x* a *x*, lícní kosti, *po* prae-, *so* sub-, *o* operculum, *m* maxillare, *d* dentale, *i* infradentale, *a* angulare, *j* jugularia.

Coelacanthidae Huxley. Páteř nezkostnatělá, oblouky a trny obratlové mají jen slabou vnější vrstvu kostěnnou. Plovací měchýř zkostnatělý. Jediná skřela a jediný pár hrdelních desek. 2 hřbetní ploutve. Ocasní souměrná, uprostřed vybíhá v prodloužený chvost.



Obr. 47. *Osteolepis macrolepidotus* Ag. devon škotský (Pander).

Nosiči paprsků v této ploutvi jsou četné, v desku rozšířené. Vejčité šupiny ganoidní na povrchu těla jsou tenké. *Coelacanthus* Ag.



Obr. 48. *Macropoma speciosum* Reuss z vehlovické opuky, zmenšeno. *m* maxillare, *m'* dentale, *q* quadratum, *f* frontale, *p* parietale, *s* scapula, *o* operculum, *c* clavicula, *B* branctiostegalia (Frič).

zuby nečetné, jen uvnitř mordy; ocasní ploutev vybíhá ve chvost; karbon a perm. *Undina* Müns. nosiči a paprsky ploutevní hrubé,

ve hřbetní a ocasní ploutvi pilované; jura. *Macropoma* Ag. (obr. 48.) čelisti, sanice, rádlo a ponebí se zuby kuželovitými. Paprsky v první hřbetní a v ocasní ploutvi se 2 řadami jemných zoubků; křída. U nás *M. forte* a *speciosum* v turonu.

Polypteridae Huxley. Sem kladou se r. *Polypterus* a *Calamoichthys* žijící v řekách tropické Afriky.

Řád **Actinopterygii.** Ryby pramenoploutvé.

A. S. Woodward, The fossil Fishes of the Hawkesbury Series, 1890.

F. Bassani, La ittiofauna delle Dolomia principale di Giffoni, 1895.

Ploutve jsou uniseriální. Hrdelní desky pod lebkou nejsou vyvinuty.

Náleží sem podřády: 1. *Chondrostei*, 2. *Holostei* a 3. *Teleostei.*

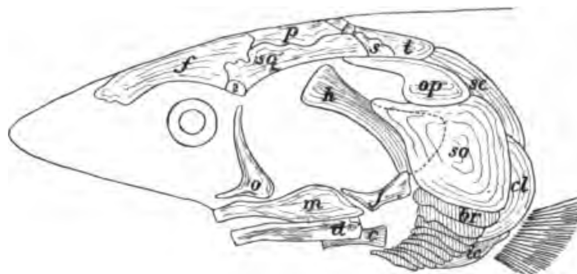
Podřád Chondrostei.

Chorda u nižších bývá trvalá, u vyšších oblouky, trny obratlové a nosiči paprsků bývají zkostnatělé. Jinak vnitřní kostra bývá většinou chrupavčitá. Infraclavicula jest vyvinutá. Skřela u některých slabě vyvinutá, u jiných skřelový aparát dokonalý a branchiostegalní paprsky četné. Párové ploutve jsou uniseriálné, ale ploutev břišní přikládá se k řadě chrupavčitých částek základních. Jediná hřbetní ploutev a řitní s paprsky četnějšími než nosiči. Často liché a někdy i párové ploutve mívají lem (fulcra). Ocasní ploutev obyčejně nesouměrná, zřídka souměrná, svrchní lalok pokryt šupinami kosočtverečnými. Trup jest buď nahý, buď obdán řadami kostěnných desek, buď pokryt šupinami kosočtverečnými, zřídka kruhovitými. Zuby malé, někdy vůbec scházejí.

Chondrosteidae Woodw. Kosti temenní a čelní v páru, kosť skořepová (squamosum) veliká. Mezičelisť schází, zubů není. Skřela malá, suboperculum velké. Hřbetní ploutev postavená nad břišní. Tělo jest nahé a jen svrchní lalok nesouměrné ploutve ocasní, která má lem, pokryt prodlouženými šupinami malými. *Chondrosteus* Eger. (obr. 49.) čelisti v oblouku, do zadu rozšířené. *Ch. accipenseroides* vyskytuje se v celých téměř kostrách v liasu anglickém.

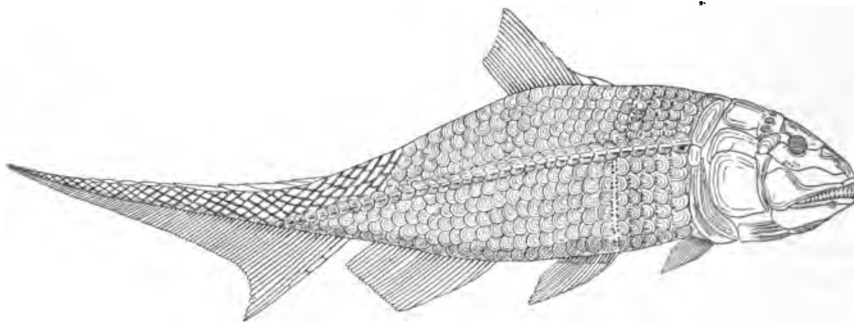
Gyrosteus Woodw. větší rodu předešlého, čelisti rozšířené do předu; lias anglický.

Accipenseridae. Jeseteři. Tělo prodloužené, s mordou povytaženou a pokryté 5 řadami kostěnných plátů, které mají střední



Obr. 49. Hlava *Chondrosteus accipenseroides* Ag. z liasu anglického. *f* frontale, 2 postfrontale, *p* parietale, *sq* squamosum, *s* supratemporale, *t* posttemporale, *op* operculum, *so* suboperculum, *h* hyomandibulare, *o* suborbitale, *m* maxillare, *d* dentale, *c* ceratohyale, *br* branchiostegalia, *sc* supraclavicula, *cl* cleithrum, *ic* infraclavicula (Traquair).

vyvstalou lištu. Kosti temenní a čelní velké, liché a na povrchu zrněné. Zubů ani mezičelisti není. Skřelový aparát neúplný; ocasní ploutev nesouměrná, svrchní lalok má lem (fulcra). Liché ploutve na 2 řadách nosičů (axeost a baseost). *Accipenser* Ag. tertiér a rec.



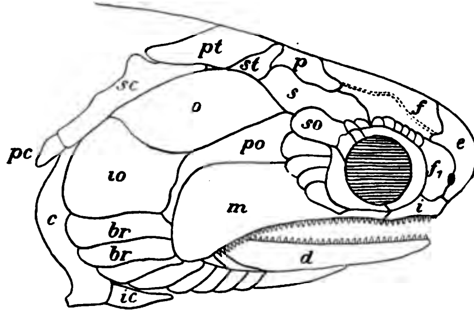
Obr. 50. *Trissolepis Kounoviensis* Frič, perm z Kounové (Frič).

Trissolepidae Frič. Šupiny trojího druhu, za hlavou zrnky ozdobené, na těle kruhovité, na ocase kosočtverečné. Ploutve bez lemu. *Trissolepis* Fr. (obr. 50.) *Kounoviensis* z permu českého.

Polyodontidae. Tělo nahé až na svrchní lalok nesouměrné ploutve ocasní, s mordou velmi dlouhou, dlátovitě protaženou.

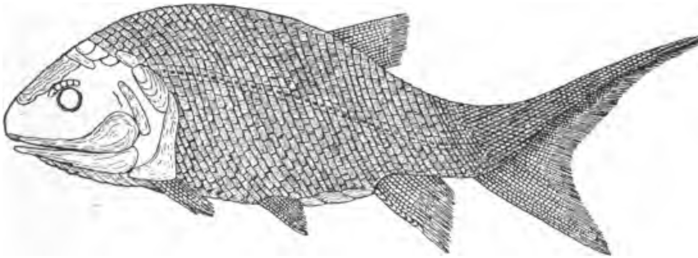
Kosti temenní a čelní v páru, na čelistích malé zuby. *Pholidurus* Wood. znám jen ze šupin; křída. *Crossopholis* Cope eocén.

Belonorhynchidae Woodw. Kosti temenní a čelní liché, před nimi ethmoidale. Zuby četné, kuželovité, různých velikostí. Morda protažená a přiostřená, na těle 4 řady malých desek. Skřelový aparát slabě vyvinutý, bez branchiostegalních paprsků. Ocasní ploutev souměrná. *Belonorhynchus* Bronn tělo i hlava velmi prodloužené, ploutve hřbetní a řitní do zadu posunuty a proti sobě postaveny; trias alpský a australský, jura, anglický a německý.



Obr 51. *Palaeoniscus Freieslebeni* Ag. schema hlavy; *e* ethmoid, *f* frontale, f_1 praefrontale, *p* parietale, *s* squamosum, *so* suborbitalia, *st* supratemporale, *o* operculum, *po* praeoperculum, *io* suboperculum, *br* branchiostegalia, *i* intermaxillare, *m* maxillare, *d* dentale, *pt* posttemporale, *sc* supraclavicula, *pc* postclavicula, *c* cleithrum, *ic* infraclavicula. (Traquair).

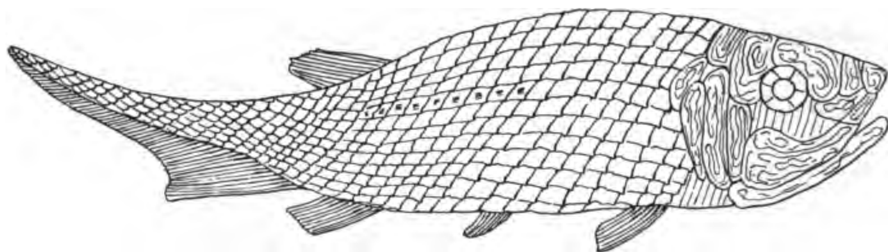
Palaeoniscidae Vogt. Tělo útlé, prodloužené, pokryto obyčejně kosočtverečnými, zřídka kruhovitými šupinami ganoidními. Pláty lebečné ozdobeny na povrchu lesklou sklovinou. Žeber není. Zuby malé, kuželovité. Ocasní ploutev nesouměrná, lem kol ploutví silný. *Palaeoniscus* Blain. (obr. 51.) šupiny kosočtverečné,



Obr. 52. *Amblypterus Vratislavensis* Ag. perm z Ruppersdorfu, zmenšeno (Frič).

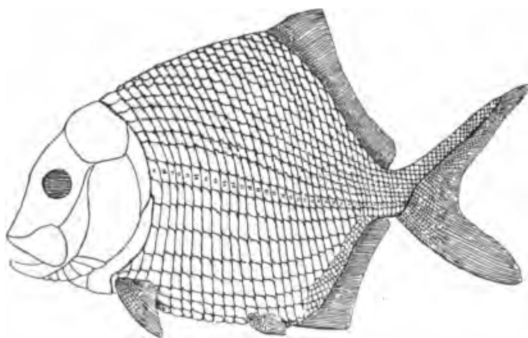
s příčnými rýhami; perm. *Amblypterus* Ag. (obr. 52.) poměrně malé ryby se šupinami na povrchu hladkými. Zuby špičaté, různých velikostí, ploutve s lemem jemným; perm. U nás as 12 dr. *A. Vratislavensis* a *Rohani* nejhojnější. *Eurylepis* Newb. malý rod s ocasní ploutví šikmo seříznutou; šupiny drsné; karbon. *Elonichthys* Gieb. (Rhabdolepis) zuby různě veliké, ploutve široké s lemem a paprsky na venek

rozdělenými: karbon a perm. *Gyrolepis* Ag. paprsky prsních ploutví nerozvětveny, na šupinách vrásky šikmé a prohnuté; trias. *Acrolepis* Ag. podobný r. Elonichthys, ale šupiny seřaděny jako tašky na střeše a více se kryjí; perm. U nás *A. gigas* dosahoval délky až 113 *cm*. *Pyritocephalus* Frič (obr. 53.) šupiny ozdobené tvoří téměř jednolitý



Obr. 53. *Pyritocephalus sculptus* Frič, perm, Nýřany (Frič).

pancíř. *P. sculptus* český perm. Příbuzné rody z permu jsou *Sceletophorus*, *Progyrolepis* Frič a *Phanerosteon* Traq. *Coccolepis* Ag. šupiny tenké, okrouhlé, jako tašky na střeše sestavené, lem úzký aneb schází; jura. *Myriolepis* Eger. karbon, trias. *Oxygnathus* Eger. jura.



Obr. 54. *Platysomus striatus* Ag. z permu anglického.

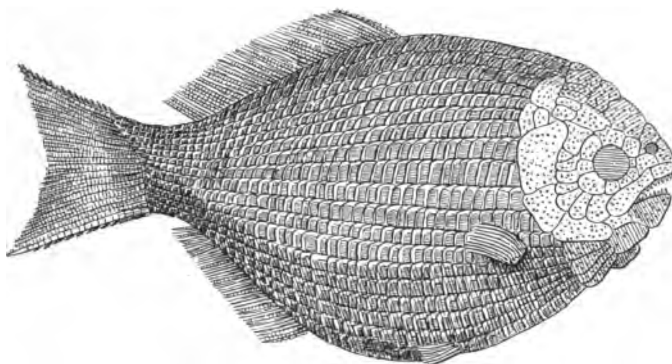
Platysomidae Traquair. Tělo smáčklé, vysoké, až obrysu kosočtverečného, šupiny vyšší než široké, mají na zpodu po straně lištu a na okraji trn. Hřbetní a řitní ploutve velmi dlouhé, břišní krátká, aneb i schází. Mívá lem. Zuby jsou malé, jindy vůbec schází. Pláty na hlavě pokryty sklovinou. *Platysomus* Ag. (obr. 54.) tělo čtyrhranné, prsní a břišní ploutve malé; karbon a perm. *Eurynotus* Ag. prsní ploutve široké, zuby krátké, kuželovité aneb bradavkám podobné. *Cheirodus* MCoy prsní ploutve úzké, břišní scházejí,

hřbetní a řitní velmi široké, proti sobě postavené. Oba rody z permu.

Catopteridae Woodw. Tělo prodlouženo, s kosočtverečnými šupinami ganoidními. Hřbetní ploutev slabě prodloužená. *Catopterus* Red. hřbetní ploutev za řitní. *Dictyopyge* Eger. hřbetní ploutev proti řitní, aneb málo před ní; trias.

Podřád Holostei. (Lepidostei et Amioidei.)

Chorda trvalá, aneb pateř v různém stupni zkostnatělá. Skřelový aparát úplný, s paprsky branchiostegalními a často i hrdelní deska vyvinuta. Infraclavicula schází, mezi praeoperculum a orbitalní dutinou často jest řada kůstek zaočnicových, postorbitalních.

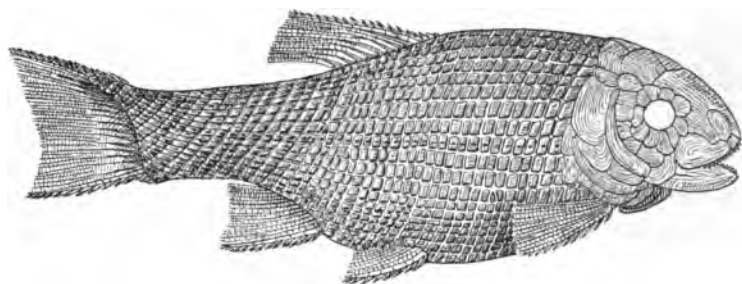


Obr. 55 *Dapedius pholidotus* Ag. svrchní lias virtemberský.

Lem na ploutvích někdy schází, jindy jest vyvinut. Liché ploutve mají týž počet nosičů jako paprsků ploutevních. Ocasní ploutev hemiheterocerkní. Povrch těla kryt šupinami kosočtverečnými, sestavenými do šikmých řad a spolu spojenými čepy a ploškami kloubními. Jindy jsou šupiny velmi tenké, sestavené jako tašky na střeše, kosočtverečné, aneb vzadu zaokrouhleny, tak že se podobají cykloidním, ale základná jejich jest kostěnná a povrch sklovinou pokrytý. Ve střevě jest spirální řasa dokonalá, aneb alespoň naznačená.

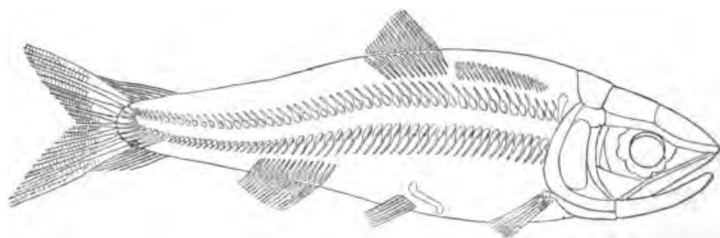
Stylodontidae Wagner. Kuželovité zuby v několika řadách na čelistích a kosti radlové. Pateř z obratlů polovičních neb kroužkovitých. Všecky ploutve mají lem, ocasní uvnitř neb zevně hemiheterocerkní, svrchní lalok její dále než dolení část pokryt šupinami. *Dapedius* Beche (obr. 55.) kosti lebky na povrchu pokryty ganoinem

s hrboulky. Na zpodu lebky střední deska hrdelní a kol očí kruh plošek circumorbitalních. Lem ploutví složen ze šupinek uprostřed spolu spojených; trias a jura. *Tetragonolepis* Bronn ploutve břišní a prsní malé, hřbetní a řitní široké; jura. *Acentrophorus* Traq. trias (u nás udáván již z permu).



Obr. 56. *Lepidotus maximus* Ag. litografický vápenec jurský.

Semionotidae Woodw. V ústech více řad zubů kuželovitých až bradavčitých, na mezičelisti až dlátovitých. Všecky ploutve mají lem, ocasní jest hemiheterocerkní. Šupiny jsou tlusté, kosočtverečné. *Semionotus* Ag. hřbetní ploutev široká, na hřbetě řada šupin ozubených. *Colobodus* Ag. zuby bradavčité, šupiny na podél



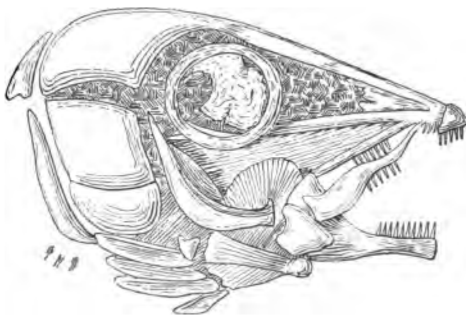
Obr. 57. *Caturus furcatus* Ag. litografický vápenec jurský.

rýhované; trias. *Lepidotus* Ag. (obr. 56.) šupiny tlusté, hladké, aneb na příč rýhované, prsní ploutve široké, břišní malé; trias-křída.

Eugnathidae Woodw. Kosti lebky sklovinou pokryté, skřelový aparát úplný. Hřbetní ploutev krátká a přišpičatělá, paprsky ploutevní silné. Ploutve s mocným lemem, ocasní vně homocerkní aneb hemiheterocerkní. Tělo útlé, se sklovitými šupinami kosočtverečnými. *Eugnathus* Ag. zuby tlusté, kuželovité, ploutve malé, hřbetní větší než řitní, šupiny delší než široké; jura a křída. *Caturus* Ag. (obr. 57.) šupiny tenké, jako tašky na střeše sestavené; trias a jura. *Ptycholepis*

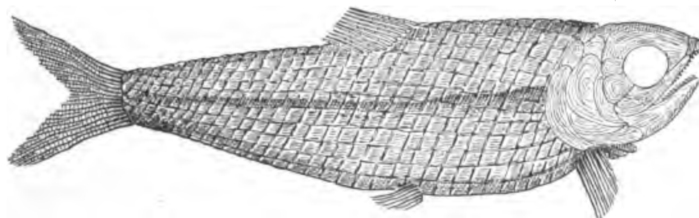
Ag. zuby velmi malé, kosti hlavy ozdobeny na povrchu rýhami, šupiny tlusté; trias a jura. *Eurycormus* Wag. jura.

Macrosemiidae. Pokrajní zuby válcovité, hřbetní ploutev prodloužená. Šupiny na těle kosočtverečné. *Macrosemius* Ag. (obr. 58.) šupiny tenké, ploutve bez lemu. *Histionotus* Egert. před ploutvemi lem, hřbetní ploutev dlouhá. *Ophiopsis* Ag. hřbetní ploutev vysoká, řitní malá. *Propterus* Ag. šupiny většinou 6hranné; vesměs jura. *Notagogus* Ag. široká hřbetní ploutev jest rozdělená ve dví; jura a křída.



Obr. 58. *Macrosemius latiusculus* Wagn. litografický vápenec jurský.

Pholidophoridae. Obratle v podobě kroužků kostěnných; zuby malé, kulovité, ploutve hřbetní a ocasní malé. Šupiny kosočtverečné, sestavené jako tašky na střeše. *Pholidophorus* Ag. (obr. 59.)

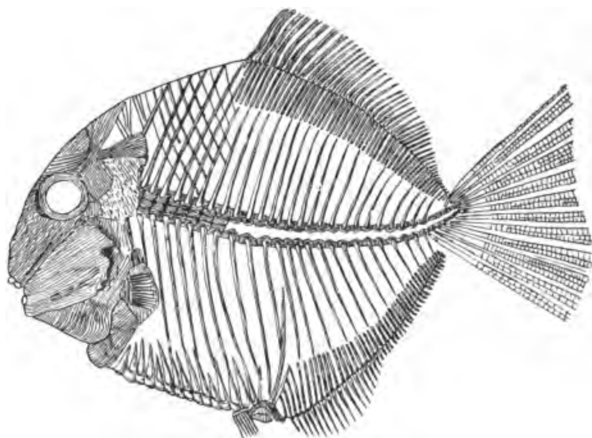


Obr. 59. *Pholidophorus Bechei* Ag. lias anglický (dle Gaudryho).

hřbetní ploutev malá, šupiny tenké; trias a jura. *Ph. Bronni* v alpském triasu obyčejný. *Pholidopleurus* Br. šupiny hladké, po stranách těla řada vysokých šupin; trias. *Isopholis* Zit. šupiny kosočtverečné. *Pleuropholis* Eg. jura.

Pycnodontidae Agassiz. Chorda trvalá, ale oblouky, trny obratlové a také žebra zkostnatělé. Přístroj skřelový neúplný, na mezičelisti 2—4 dlátovité zuby, na čelistích tenké, vysoké; vzadu jsou čelisti bezzubé. Ponebí a rádlo spolu spojené, obyčejně s 5 podélnými řadami kulatých, či vejčitých zubů. Na sanici kosť vykládací, spleniale má výběžek korunní, processus coronoideus a 3 i více řad širokých zubů, dentale 2—4 řady dlátovitých zubů.

Infraclavicula schází, clavicula na zpodním konci do oválu rozšířená. Žaberní oblouky s četnými, hustě seřaděnými a zkostnatělými paprsky žaberními. Tělo smáčklé, velmi vysoké. Břišní ploutve malé, hřbetní a řitní prodloužené. Lem schází. Šupiny vyšší než široké, na předním okraji stloustlé. *Pycnodus* Ag. (obr. 60.) zuby ve 3 řadách, vnější řady ze zubů menších, šupiny tenké, poblíže ocasu tělo nahé; eocén, bývá však také udáván z křídy, avšak zuby takto označené náleží spíše r. Coelodus. *Gyrodus* Ag. tělo celé kryto šupinami, ocas souměrný; hojný v juře, kde dosahuje až 1 *m* délky, též v křídě; u nás v křídě několik druhů *G. angustus, cretaceus.*



Obr. 60. *Palaeobalistum (Pycnodus) Ponsorti* Blain. svrchní křída francouzská.

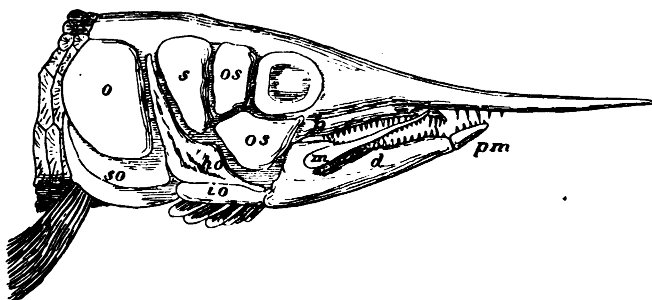
Microdon Ag. zadní část těla kryta tenkými šupinami, někdy také nahá. Zuby v 5 řadách, druhá vnitřní řada ze zubů mocných; jura. *Mesodon* Wag. jura a křída. *Coelodus* Heck. zadní část těla nahá, zuby na rádlu ve 3 řadách; křída, u nás několik druhů v turonu. *Stematodus* Heck. zuby sobě téměř stejné; křída.

Aspidorhynchidae Woodw. Na lebce kosti čelistní švy ve více kusů rozděleny, sanice s pohyblivou přední částí (praemandibula, č. praesymphysiale). Chorda trvalá, obdána kroužkovitými obratli. Branchiostegalní paprsky četné. Zuby kuželovité, špičaté, lem ploutví slabý. Ocasní ploutev homocerkní. Tělo tenké, pokryté nestejnými šupinami kosočtverečnými, sklovinou ozdobenými, morda zobanovitě prodloužená a přišpičatělá. *Aspidorhynchus* Ag. (obr. 61.) tělo až *m* dlouhé, pokryté šupinami tenkými, sanice mnohem kratší čelistí, lem schází; jura. *A. crassus* z jury anglického. *Belenostomus* Ag. sanice

téměř stejně dlouhá jako čelisť; jura a křída. *B. sphyraenoides* v litografickém vápenci.

Lepidosteidae. Pateř úplně zkostnatělá, obratle vzadu vyduté. Veškeré ploutve mají párový lem. Hřbetní a řitní ploutve posunuty až k zaoblené ocasní ploutvi hemiheterocerkní. Morda prodloužená, čelisť z více kusů složená, ozbrojená ostrými tesáky a malými, tenkými zoubky. Tenké tělo pokryto kosočtverečnými šupinami tlustými, jež jsou na povrchu sklovinou ozdobeny. *Lepidosteus*, eocén a rec.

Pachycormidae Doederlein. Pateř z nahých, či polovičních obratlů, někdy úplně zkostnatělá, ale trny neuralné odděleny od oblouků.

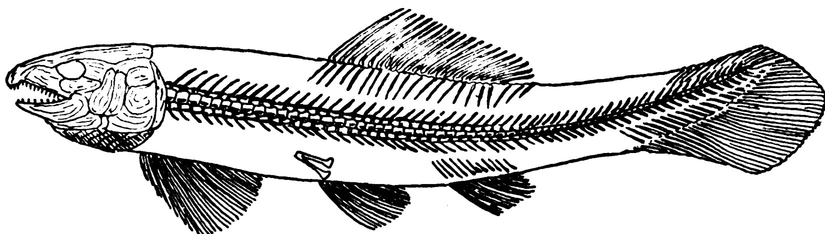


Obr. 61. *Aspidorhynchus acutirostris* Ag. litografický vápenec jurský, *ho* prae- *io* inter- *so* sub- *o* operculum, *s* lícní kosť, *os* suborbitalia, *m* maxillare, *p* pterygoid, *d* dentale, *pm* praemandibula.

Před hřbetní ploutví bývají ještě osamocené paprsky. Lem dobře vyvinutý. Zuby se stran sploštělé, ve 2 řadách, největší v lůžkách uloženy. Ocasní ploutev hluboce vykrojená, jen uvnitř nesouměrná. *Pachycormus* Ag. poloviční obratle jen v ocase, skřela a suborbitale z desek širokých, břišní ploutve scházejí; *Euthynotus* Wag. poloviční obratle v celé pateři, břišní ploutve vyvinuty. *Hypsocormus* Wag. zuby velké, břišní ploutev malá; vesměs jura. *Protosphyraena* Leidy *ferox* z křídy.

Amiidae Günther. Pateř úplně zkostnatělá, v ocase obratle z kusů, pleurocentra a hypocentra tvoří 2 kroužky za sebou. Konec pateře pozdvižen do svrchní části zaokrouhlené ploutve ocasní. Jugularní deska široká, branchiostegalní paprsky nečetné, široké, ploutve s lemem aneb bez něho. Šupiny velmi tenké, téměř cykloidní. *Megalurus* Ag. (obr. 62.) ploutve s lemem, hřbetní ploutev prodloužená, počíná naproti břišní, ocasní ploutev široká; jura a křída. *Amia* Lin. (Cyclurus) ploutve bez lemu, hřbetní ploutev až k ocasní

prodloužená; eocén a rec. U nás *A. macrocephala* v eocénu. *Liodesmus* Wag. *Opsigonus* Kramb. jura.



Obr. 62. *Megalurus elegantissimus* Wagn. litografický vápenec jurský.

Oligopleuridae Woodward. Obratle úplně zkostnatělé, zuby malé, lem na ploutvích vyvinut, šupiny velmi tenké, téměř cykloidní. *Oligopleurus* Thiol. sanice prodloužená, obratle plné; jura. *Oenoscopus* Cos. obratle s 2 postranními dírami; křída.

Podřád Teleostei. Ryby kostnaté.

G. Laube, Synopsis der Wirbelthierfauna der böhm. Braunkohlenformation 1901.

O. P. Hay, On certain genera and species of N. A. fishes. Bull. Amer. Mus. Nat. hist. 1903.

— On a collection of upper cretac. fishes from M. Lebanon, ibidem.

A. S. Woodward, The fossil fishes of the english Chalk. Palaeontogr. Soc. 1902, 1903.

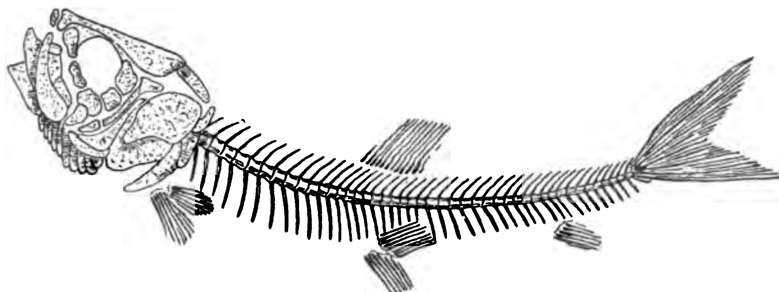
Pateř zkostnatělá, z obratlů dvojvydutých, ocasní ploutev zevně i uvnitř homocerkní. Skřelový aparát úplný. Srdce s bulbus arteriosus a jen s 2 chlopněmi, střevo bez spirální řasy. V těle četné kostice, ploutve bez lemu, paprsky hřbetní ploutve tvrdé či měkké. Břišní ploutve někdy posunují se velmi do předu. Tělo pokryto tenkými ktenoidními aneb cykloidními šupinami, výjímkou kostěnnými pláty. Sluchová tělíska vápenitá (otolithi) často nalézají se v třetihorních uloženinách; určování jich jest ovšem velmi obtížné.

Rozvrhují se v 1. *Physostomi* a 2. *Physoclysti.*

Physostomi. Müller.

Plovací měchýř ústí do jícnu. Břišní ploutev na abdomen; všecky paprsky ploutevní jsou článkovány, tudíž měkké a jen první paprsek hřbetní a prsních ploutví někdy jest nečlánkován. Šupiny obyčejně cykloidní. Žijí nyní dílem v mořské, dílem ve sladké vodě a přibližují se nejvíce k čel. Amiidae, od nichž, jak se zdá, oddělily se v triasu v samostatnou větev.

Leptolepidae Woodward. Tělo útlé, kosti na lebce hladké, částečně sklovinou pokryté. Mezičelisť velmi malá, čelisti velké, ze 2 kusů (maxilla, supermaxilla). Zuby malé, kuželovité, hřbetní ploutev jediná, malá, naproti břišní. Šupiny s vrstvou kostěnnou a na povrchu se sklovinou. *Leptolepis* Ag. (obr. 63.) řitní ploutev široká. *Thrissops* Ag. jura a křída.



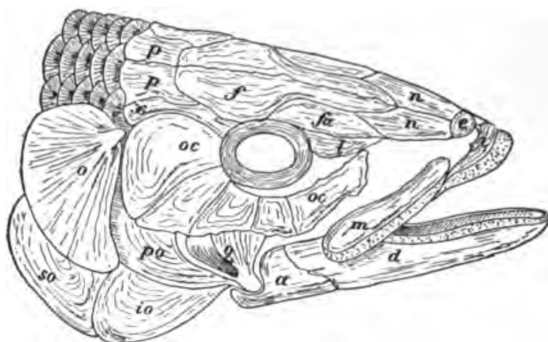
Obr. 63. *Leptolepis sprattiformis* Ag. litografický vápenec jurský.

Elopidae. Tělo útlé, lebka z kostí jednoduchých, skřelový aparát úplný, s četnými branchiostegálními paprsky a obyčejně jugulární deskou. Hřbetní ploutev jediná. Šupiny cykloidní, bez kostěnné vrstvy. *Elopopsis* Heck. zuby široké, prsní ploutev má první článek tvrdý; křída. *E. Heckeli* a *Woodwardi* v našem turonu. *Protelops* Lau. u nás *Pr. Geinitzi* v bělohorských vrstvách. *Osmeroides* Ag. (obr. 64.) zuby malé, chvostovité, šupiny široce přes sebe přesahují; křída. U nás šupiny hojného dr. *O. lewesiensis*, celá kostra *O. vinarensis* a j. v turonu.

Albulidae. Ryby slanečkovité, s úzkou mordou, uvnitř ozubenou. Jugulární deska schází. Branchiostegální paprsky nečetné. *Istieus* Ag. hřbetní ploutev velmi prodloužená, řitní malá; křída. *Pisodus* Owen podobný žijícímu rodu Albula; eocén.

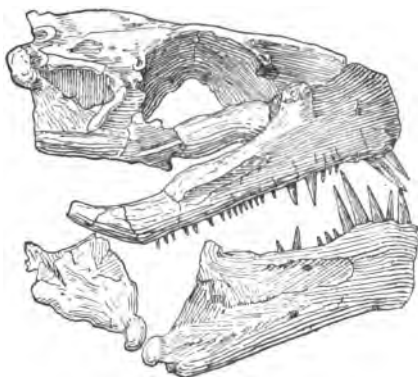
Ichthyodectidae Crook. Čelisti svrchní dlouhé a silné, mezičelisť široká. Sanice rovněž široká a napřed uťatá. Palatopterygoid

se skupinami malých zoubků. Hřbetní ploutev krátká, nazad posunutá, řitní velmi široká. *Portheus* Cope (Hypsodon, obr. 65.) dosahuje někdy značných rozměrů; ponebí pohyblivě spojeno s kostí ethmo-



Obr. 64. *Osmeroides lewesiensis* Ag. *i* intermaxillare, *e* ethmoideum, *n* nasale, *fa* praefrontale, *f* frontale, *p* parietale, *x* mastoideum, *o* operculum, *po* prae- *io* inter, *so* suboperculum, *oc* infraorbitalia, *q* quadrat .m, *m* maxillare, *a* angulare, *d* dentale. (Laube).

idální, v očích blána bílá, sclerotica zkostnatělá a zuby jsou různých velikostí; křída. U nás v turonu *P. lewesiensis* sanice na 30 *cm* dlouhá s mocnými zuby. V Americe druh *P. molossus* na $4^1/_2$ *m* délky. *Ichthyodectes* Cope zuby stejně dlouhé; křída.

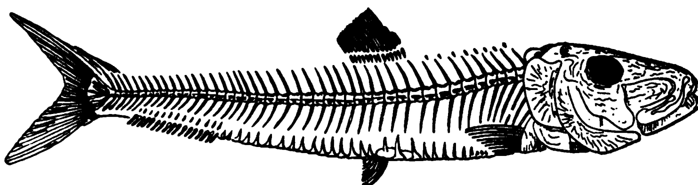


Obr. 65. *Portheus molossus* Cope, křída americká.

Saurodontidae Cope. Hlava se stran smáčklá, čelisti silné, s jedinou řadou ploských, noži podobných zubů. Na sanici kosť praesymphysialná, bezzubá. *Saurodon* Hays vnitřní okraj zubu na každém hrbouli má hluboký výkroj; křída. *Saurocephalus* Har. koruna zubu krátká, sploštělá, otvor pulpy pod vnitřním okrajem; křída americká.

Clupeidae. Sledi. Tělo protažené, na lebce svrchní týlní a sluchové kosti vynikající, mezičelisť velmi malá, čelisti široké, zuby velmi slabé. Skřelový aparát úplný, branchiostegalní paprsky nečetné, jugulární deska schází. Hřbetní ploutev jediná, téměř uprostřed těla. Šupiny tenké, cykloidní, bez kostěnné vrstvy.

Clupea Lin. okraj těla na břiše pilovitě vykrojovaný, zuby malé, na čelistích a ponebí, větší na rádlu a hyoideum; hřbetní ploutev malá, as uprostřed; tertiér a rec. *Meletta* Val. (obr. 66.) šupiny



Obr. 66. *Meletta sardinites* Heckel miocén, Radoboj.

cykloidní, tlusté, s 3—6 páry radialných rýh; oligocén a rec. *Alosa* Cuv. tertiér a rec. *A. bohemica* udávána již z našeho turonu. *Dilomystus* Cope na břichu a pak mezi hlavou a hřbetní ploutví malé štítky; křída-rec. *Scombroclupea* Kner křída.

Salmonidae. Lososi. Podobné předešlým, ale za hřbetní ploutví malý tukový lalok (adiposa); pleistocén a rec.

Osteoglossidae. Kosti na hlavě tlusté, lícní zvláště silné. Šupiny tlusté a široké, jakoby z kusů sestavené. *Plethodus* Dis. křída. *Phareodus* Lei. *Brychaetus* Ag. tertiér.

Halosauridae Günther. Tělo úhořovité, s krátkou ploutví hřbetní a rozšířenou řitní, která spojuje se obyčejně s malou ocasní. Celé tělo pokryto šupinami cykloidními. *Echidnocephalus* Marck z křídy podobá se r. Halosaurus v hlubinách žijícímu.

Dercetidae Woodward (Hoplopleuridae). Tělo úhořovitě prodloužené, na hřbetě kryté 2 řadami desek kostěnných. Kosti hlavy ozdobeny na povrchu zrnky. *Dercetis* Ag. (obr. 67.) morda dlouhá, sanice o něco kratší. Zuby malé a ve chvostech. Hřbetní ploutev široká, řitní krátká, štíty kostěnné pokryté hrbouli na břiše a na



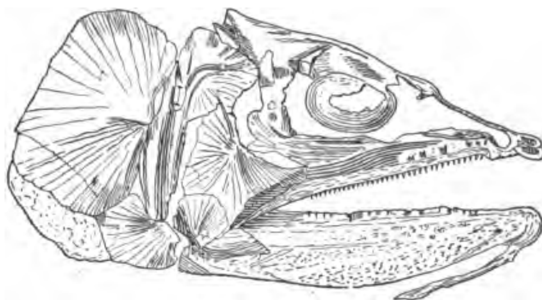
Obr. 67. *Dercetis Reussi* Frič, lebka s hora; Bílá Hora (Frič).

těle ve 2 řadách, po stranách těla v jedné řadě; křída. *D. Reussi* u nás v turonu. *Leptotrachelus* Marck hřbetní ploutev kratší, řitní do zadu posunutá, *Stratodus* Cope, vesměs křída. *Schizospondylus* Bayer & Frič *dubius*, pojmenována část kostry bez hlavy, s postranními lichoběžnými štíty z čes. turonu.



Obr. 68. *Enchodus halocyon* Ag. bělohorské vrstvy (Frič).

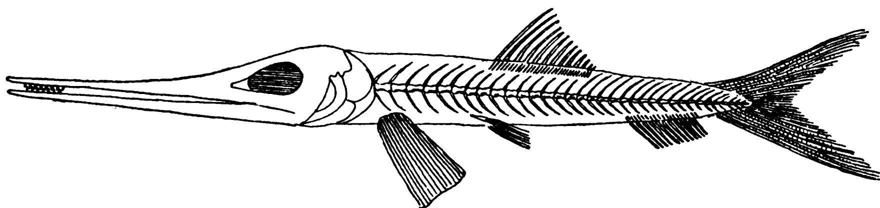
Enchodontidae Woodward. Temenní kosti malé, oddělené, svrchní týlní tenká, mezičelisti velmi rozšířené, zuby někdy mocné. Malá tuková ploutev (adiposa) za hřbetní. Bez šupin. Na hřbetě střední řada štítů a často párové řady po stranách těla. *Enchodus* Ag. (obr. 68.) zuby dlouhé a silné, největší na ponebí; rovněž i na sanici mocné zuby. Mezi lebkou a hřbetní ploutví 3—4 vejčité štíty



Obr. 69. *Halec Laubei* Frič, Bílá Hora (Frič).

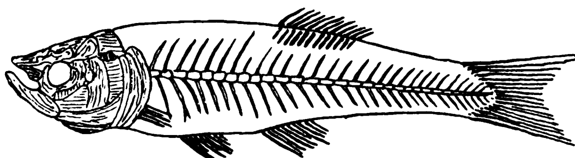
kostěnné; křída. *E. halocyon* u nás v turonu. *Cimolichthys* Lei., největší zuby na klenbě palatopterygoidální, na sanici zuby ve chvostech. Sem náležejí i některé zoubky z křídy, které dříve popisovány byly pod různými jmény na př. *Spinax marginatus* a j. *Halec* Ag. (obr. 69.) nemá kožních plátů, nýbrž jen zahnuté trny na počátku ocasu. Na ponebí zuby hustě přiřaděné, po stranách řady zubů plochých; křída. U nás *A. Sternbergi* a *Laubei* v turonu. *Eurypholis* Pict. *Empo* Cope, křída.

Scopelidae. Mezičelisť tak rozšířená, že vylučuje čelisti od hran mordy. Malá adiposa za hřbetní ploutví. Štíty kostěnné jakož i uvnitř plovací měchýř scházejí. *Rhinellus* Ag. (obr. 70) čelisti prodloužené, zuby tenké, prsní ploutve veliké. *Sardinius* a *Sardinoides* Marck, vesměs křída. *Denticopsis* Bayer & Frič náleží snad sem. *D. Spotti* z českého turonu. *Tachynectes* Marck *vinarensis* z českého turonu. *Scopeloides* Weins. *Parascopelus* San. miocén.



Obr. 70. *Rhinellus furcatus* Ag. svrchní křída libanonská.

Gonorhynchidae. Sladkovodní ryby, na jejichž lebce mezičelisť jest užší než čelisti, které však jsou vyloučeny od hran mordy. Šupiny široké, ozdobeny vzadu krátkými ostny. Plovací měchýř schází. *Notogeneus* Cope (Sphenolepis) eocén. *Charitosomus* Marck snad mořský rod z křídy.



Obr. 71. *Lebias Meyeri* Ag. miocén, poněkud zvětšeno.

Cheirothricidae Woodward. V pateři mají obratle trupu příčné výběžky. Břišní ploutve jsou nepoměrně zvětšeny. *Cheirothrix* Pict. Hum. prsní ploutve malé, s 1 paprskem ploutevním prodlouženým; křída.

Esocidae. Štiky. Silné kuželovité zuby na mezičelisti, sanici, ponebí a rádlu. Hřbetní ploutev do zadu posunutá, tělo prodloužené, šupiny cykloidní, široké. Počínají miocénem. V českém miocénu *Esox Waltschanus.*

Cyprinodontidae. Zubatí kapři. Malé ryby s cykloidními šupinami. Hranu hořejší části mordy tvoří jen mezičelisť. Čelisti i požerákové kosti pokryty špičatými zoubky. *Lebias* Cuv. (obr. 71.) oligocén a miocén. U nás v cyprisové břidlici hojným zjevem jest *L. Meyeri.*

Cyprinidae. Ryby kaprovité. Hrana úst tvořena nahoře jen mezičelistí, morda bezzubá, napřed často s vousy. Zpodní požerákové kosti s 1—3 řadami dutých zoubků kuželovitých. Většinou jen 3 branchiostegální paprsky. Přední obratle srůstají spolu a vzduchový měchýř spojen řetězem kůstek s ústrojem sluchovým. Žijí ve sladkých vodách starého světa a sev. Ameriky. V jižní Americe scházejí. Většina rodů vyskytuje se v tertiéru, vymřelé rody jsou na př. *Amyzon, Oligobelus* Cope a j. Dále sem náleží *Leuciscus* Klein, dr. *L. papiraceus* v českém miocénu. *Tinca, Gobio, Barbus, Nemachilus* Cuv. *Rhodeus, Aspius* Ag. *Cobitis* Lin. *Cyprinus* Art. a j.

Siluridae. Sumci. Mezičelisť vylučuje čelisti z hran úst, čelisti zakrnělé, mají obyčejně vous. Povrch těla nahý, aneb pokryt pláty kostěnnými. Infraclavicula vyvinutá, suboperculum schází. Tukový lalok (adiposa). Sem náleží četné rody ryb sladkovodních počínající tertiérem. Nejstarší jest z London clay *Bucklandium diluvii.*

Muraenidae. Úhoři. Čelisti zubaté, zúčastňují se při tvorbě hrany úst, mezičelisť spojená s ethmoideum a rádlem. Hřbetní ploutev prodloužená, často dosahuje až k ocasní. Prsní pás není připjat k lebce, břišní ploutve scházejí. Tělo silně prodloužené, válcovité, neb páskovité, s povrchem nahým, aneb zakrsalými šupinami cykloidními pokrytým. *Urenchelys* Woodw. křída. Mořské rody žijící známy jsou ze svrchního miocénu (naleziště Monte Bolca), sladkovodní z miocénu u Oeningen.

Physoclysti Gill.

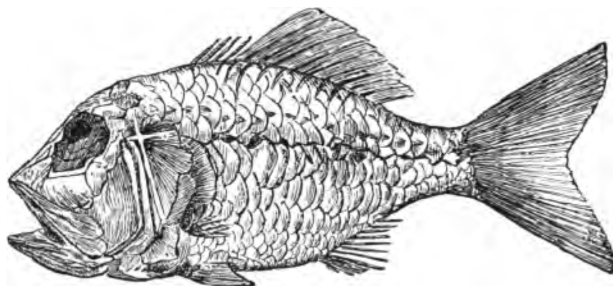
Vzduchový měchýř, je-li vyvinut, není u dospělých spojen s jícnem (vyjímku tvoří některé rody čel. Berycidae). Žabry jsou hřebínkovité. Břišní ploutve jsou do předu posunuty, paprsky ploutevní článkovány, aneb tvrdé. Šupiny buď cycloidní, buď ktenoidní, zřídka scházejí.

Acanthopteri. Müller. Ryby tvrdoploutvé.

Některé paprsky v břišních a lichých ploutvích tvrdé, břišní ploutve do předu posunuty. Zpodní požerákové kosti samostatné.

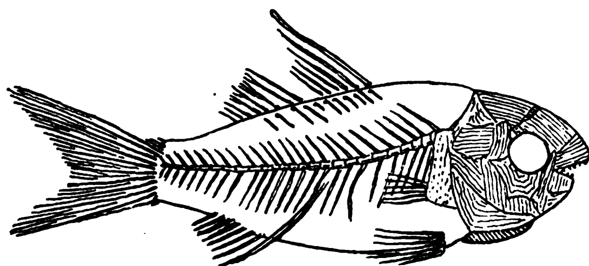
Berycidae. Tělo krátké, smáčklé, zřídka nahé, obyčejně se šupinami buď cykloidními, buď ktenoidními. Očnice obsáhlé, kosti hlavy po stranách vyvstalé, tak že tvoří obsáhlou hlennou dutinu. Malé zoubky na čelistích a obyčejně také na ponebí. Břišní ploutev pod

samou hrudí, první paprsek její tvrdý a následující (více než 5) článkované. *Hoplopteryx* Ag. (Beryx, obr. 72.) hlava krátká, hřbetní ploutev vysoká, řitní se 4—5 tvrdými paprsky. *H. lewesiensis*, *brevis* v čes. turonu. Druhy rodu toho kladeny dříve přímo k žijícímu r. Beryx. *Sphenocephalus* Ag. *Pycnosterinx* Heck. vesměs svrchní křída.



Odr. 72. *Hoplopteryx Zippei* Ag. vehlovická opuka.

Percidae. Okouni počínají třetihorami a sice eocénem. Vymřelé rody jsou *Mioplosus, Erismatopterus* Cope, *Paraperca* Sanv. *Smerdis* (obr. 73.), *Acanus* Ag. a j. Žijící rod *Serranus* Cuv. zdá se míti zástupce již v křídě; v našem turonu *S. cretaceus*. Rod *Perca* Cuv. u nás přichází v miocénu u Kučlína *P. lepidota* zároveň s druhem rovněž sem slušícím *Plectropoma uraschista*.



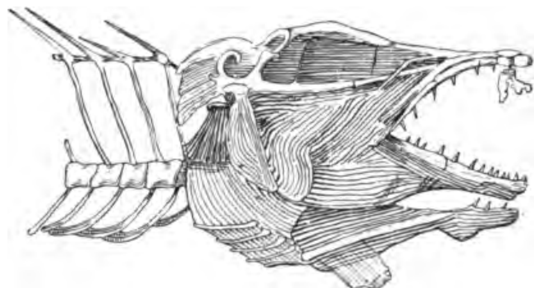
Obr. 73. *Smerdis minutus* Ag. oligocén francouzský.

Sparidae Pražmy. *Stephanodus* Zitt. zuby z křídy libanonské. *Sparnodus* Ag. eocén Monte Bolca.

Čeledi *Chaetodontidae*, *Pristipomatidae*, *Scorpaenidae*, *Teuthididae* a *Xiphiidae* počínají v tertiéru.

Palaeorhynchidae. Morda vytažena v dlouhý zoban, čelisti bezzubé, aneb s velmi malými zoubky. Obratle v pateři dlouhé a tenké. Tělo prodloužené smáčklé. Hřbetní i řitní ploutev dlouhé, až

k ocasní sahající, břišní ploutve pod hrudí. *Palaeorhynchus* Blain. *Hemirhynchus* Ag. eocén.



Obr. 74. *Lepidopus glarisianus* Ag. z eocénu alpského.

Trichiuridae počínají eocénem a dosud žijí v tropických neb subtropických jezerech. Vymřelé jsou *Lepidopus* Gou. (obr. 74.) a *Trichiurichthys* Sau.



Obr. 75. *Semiophorus velifer* Ag. z eocénu, Monte Bolca (Agassiz).

Acronuridae počínají eocénem; vymřelé jsou *Acanthurus* Forsk., *Naseus* Comm. z eocénu.

Carangidae poprvé vyskytují se v eocénu. *Semiophorus* Ag. (obr. 75.). Monte Bolca. Sem snad dlužno přiřaditi *Lichiites* Fr., z turonu českého *L. cretaceus*.

Scombridae počínají eocénem. Vymřelé rody jsou *Palimphyes* Ag. *Isurichthys* Wood. *Orcynus* Cuv. *Opistomyzon* Cope, *Megalolepis* Kram.

Coryphaenidae počínají eocénem. *Mene* Lac. Monte Bolca. Sem snad náleží také *Coryphaenopsis* Fr., z turonu našeho *C. brevis*.

Čeledi *Cyttidae*, *Trachinidae*, *Lophiidae*, *Cataphracti*, *Cottidae*, *Blenidae*, *Gobiidae* četně vyskytují se počínaje tertiérem.

Aulostomidae poprvé přicházejí v eocénu. *Urosphen*, *Ramphosus* Ag. z Monte Bolca. Rod *Amphysile* Klein (obr. 76.) má na hřbetě

pancíř. Jest hojným zjevem v menilitové břidlici haličské, stáří svrchního eocénu.



Obr. 76. *Amphisyle Heinrichi* Klein; oligocén.

Čeledi *Mugilidae, Sphyraenidae* a *Atherinidae* počínají svrchní křídou.

Blochiidae. Morda v zoban vytažená. Tělo prodloužené, pokryté kosočtverečnými neb srdcovitými šupinami kostěnnými, které ukládají se jako tašky na střeše. Hřbetní ploutev velmi dlouhá, od hlavy až k ploutvi ocasní, sestává z řídkých a dlouhých paprsků. Řitní ploutev podobně upravená, počíná as uprostřed těla. Břišní ploutve malé, pod prsními. *Blochius* Vol. eocén Monte Bolca.

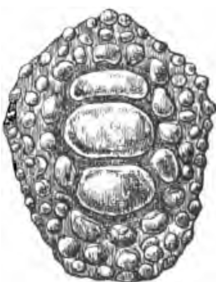
Pharyngognathi. Müller. Ryby srostlohrdlé.

Paprsky ploutevní měkké, aneb jen částečně tvrdé. Zpodní požerákové kosti srůstají spolu.

Scombresocidae počínají eocénem. *Holosteus* Ag. eocén Monte Bolca.

Pomacentridae počínají eocénem. *Odonteus* Ag. Monte Bolca.

Labridae. Pyskouni. *Phyllodus* Ag. (obr. 77.) známy jen požerákové kosti s tenkými a širokými zuby; eocén a miocén. Zoubky bývají také již z křídy udávány, u nás *Ph. cretaceus* z turonu. *Nummopalatus* Rou. zpodní požerákové kosti s četnými malými zoubky; eocén.



Obr. 77. *Phyllodus* sp. požerákové zuby; eocén anglický.

Anacanthini. Müller. Ryby měkkoploutvé.

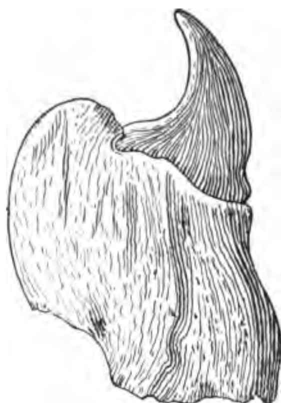
Všecky paprsky ploutevní jsou měkké, břišní ploutve pod hrdlem aneb pod hrudí. Požerákové kosti samostatné.

Čeledi *Gadidae* a *Pleuronectidae* mají nejstarší zástupce ve svrchním eocénu a miocénu.

Plectognathi. Cuvier. Ryby srostločelistné.

Kostra neúplně zkostnatělá, mezičelisť s čelistí srostlá. Žabry hřebenovité. Tělo zřídka nahé, obyčejně pokryto drsnými šupinami, kostěnnými trny aneb pláty. Břišní ploutve scházejí, aneb jsou zastoupeny trny; hřbetní ploutev postavena naproti řitní, z paprsků článkovaných.

Čeleď *Gymnodontidae* jest zastoupena řídkými zbytky počínaje eocénem; podobně čel. *Sclerodermidae*. Vymřelé rody této čeledi jsou *Acanthoderma*, *Acanthopleurus* Ag. Sem snad náleží také požerákové zuby z křídy a třetihor uvedené jménem *Ancistrodon* Reuss (obr. 78.).



Obr. 78. *Ancistrodon splendens* Ag. požerákový zub; křída francouzská (Gaudry).

Lophobranchii. Cuvier. Ryby chvostožabré.

Žabry ve chvostech připevněny na obloucích a přikryty jedinou skřelou. Tělo pokryto tenkými pláty kostěnnými. Morda v podobě trubice vytažená, bezzubá. Břišní ploutve a někdy i řitní a ocasní zakrnělé.

Čeleď *Solenostomidae* rodem *Solenorhynchus* Heck. počíná v eocénu. Podobně čel. *Syngnathidae*. Vymřelý rod *Calamostoma* Ag.

B. dýchají žabrami a plícními vaky, v srdci také krev arterielní:

Podtřída **Dipnoi**. Müller. Ryby dvojdyšné.

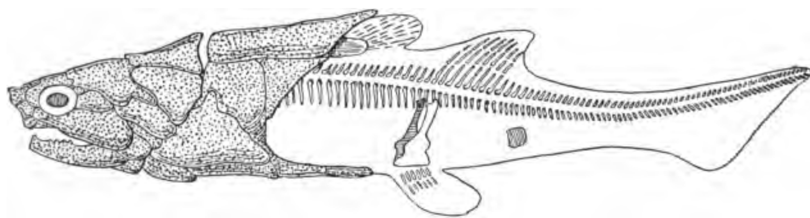
Chorda trvalá, vnitřní kostra však aspoň částečně zkostnatělá. Hlava a někdy i trup pokryty pláty kostěnnými. Ploutve párové scházejí, aneb jsou dvouřadové. Dýchání děje se žabrami i tak zv. plícemi. Plovací měchýř přeměňuje se totiž v jednoduchý, aneb dvojitý vak prodloužený, s četnými buněčnatými dutinami, který slouží jako plíce.

Náleží sem 1. *Arthrodira* a 2. *Sirenoidea*.

Řád **Arthrodira.** Woodward.

B. Dean, On 2 new Arthrodires. Mem. New York Acad. Science 1901.
O. Jaekel, Über Coccosteus u. die Beurtheilung der Placodermen. Sitzber. Ges. Naturf. Fr. 1902.

Chorda trvalá, vnější kostra jen na povrchu zvápenatělá, tvoří krunýř, který kryje hlavu i trup a sestává ze štítů souměrně uložených. Se štítem hlavy kloubnatě jest spojen (spojení ginglymoidalní) štít těla. Párové okončiny scházejí, aneb jsou jen naznačeny. Pás bederní bývá naznačen. Ploutev ocasní nesouměrná, ocas nahý. V novější době O. Jaekel staví je do blízkého příbuzenstva řádu Antiarcha.



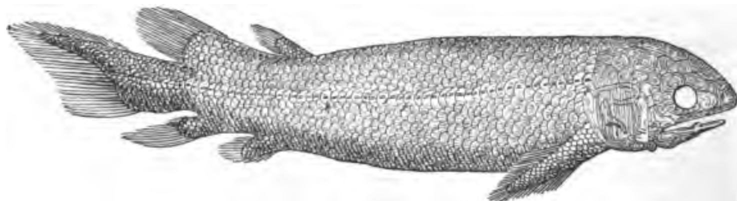
Obr. 79. *Coccosteus*, kostra doplněná z devonu, (Steinmann).

Coccosteidae Woodward. Krunýř hlavy složen ze 3 párů postranních štítů, středního týlního a ze 2 souměrných postranních. Chřípě malé a ku předu posunuté, orbitální dutiny velké, po straně. Desky, které tvoří čelisti, pohyblivé, bezzubé, aneb pokryté zrnky dentinovými. Krunýř trupu sestává ze širokého štítu středního, na jehož zpodní straně často probíhá střední lišta, a ze 2 párů štítů postranních; první pár má klouby, jimiž připojuje se na krunýř hlavy. Na břiše jsou 2 malé štíty střední a 2—3 páry štítů postranních. Štíty na povrchu ozdobeny jsou hrboulky. Hřbetní ploutev malá, ocasní nesouměrná, aneb souměrná. *Coccosteus* Ag. (obr. 79.) štíty na povrchu ozdobeny kulovitými hrboulky; orbitální dutiny mají sklerotikální kruh z destiček kostěných. *Dinichthys* New. ryby až na *m* dlouhé. Na mezičelisti a na symfysi sanice špice zubové. *Homosteus* As. a *Titanichthys* Newb. čítal ještě větší tvary. *Heterosteus* As. *Stenosteus*, *Selenosteus* Dean; vesměs devon.

Řád Sirenoidea.

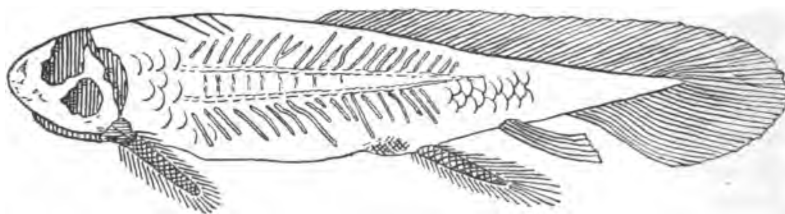
F. Teller, Über Ceratodus Sturi. Abh. geol. Reichsanstalt 1891.
L. Dollo, Sur la phylogénie des Dipneustes. Bullet. soc. belge géolog. 1895.

Kostra vnitřní částečně zkostnatělá, kožní pláty tvoří krunýř jen na hlavě, ostatní tělo buď nahé, neb kryto šupinami ganoidními, neb cykloidními. Párové ploutve s dlouhou článkovanou osou střední, biseriálné. Zuby na patře a kostech požerákových, velké, nečetné, s vynikajícími ostrými valy; palatoquadratum nehybně srostlé s lebkou. Ploutev ocasní souměrná, či nesouměrná.



Obr. 80. *Dipterus Valenciennesi* Ag. devon škotský (Pander).

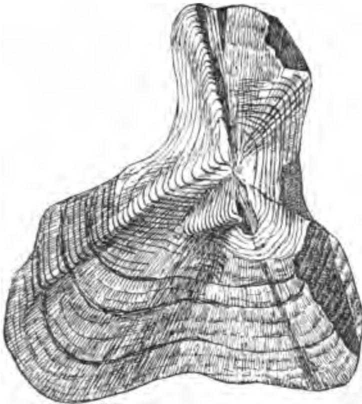
Uronemidae Traquair. Štít hlavy z malých četných desek, trup pokryt šupinami ganoidními. Na patře malé kuželovité zoubky, podobně i na kosti spleniale sanice. Hřbetní ploutev souvislá, ocasní souměrná. *Uronemus* Ag. karbon. *Conchopoma* Kner, perm.



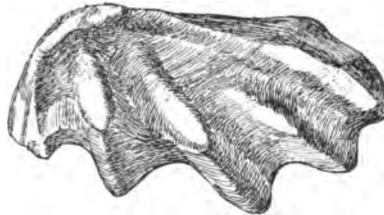
Obr. 81. *Phaneropleuron Andersoni* Hux. devon anglický (Page).

Ctenodontidae Traquair. Ploutve prsní a břišní biseriálné, chvostnaté, s dlouhou, kulatými šupinami pokrytou osou. Na patře pár širokých zubů, podobně i na spleniale. Zuby ty mají paprskovité, přiostřené valy s hrbouli. Na zpodu lebky kosť hrdelná. Otvor žaberní kryt 1 neb více kosťmi skřelovými. Paprsky hřbetních ploutví četnější než nosiči, které jsou přímo nad svrchními trny obratlovými. Ocasní ploutev souměrná, či nesouměrná. *Dipterus* Sedg. Murch. (obr. 80.) malé ryby s ploutvemi poměrně do zadu

posunutými. Ocasní ploutev nesouměrná; devon. *Ctenodus* Ag. větší rod s ocasní ploutví souměrnou, bez kosti hrdelné. Zuby s četnými hřebeny; karbon a perm. *C. obliquus* a *trachypeltis* u nás v lupcích nýřanských. *Phaneropleuron* Hux. (obr. 81.) hřbetní dlouhá ploutev souvisí s ocasní, šupiny velmi tenké; devon. *Palaedaphus* Ben. devon. *Sagenodus* Ow. perm. Prof. Frič. uvádí z devonského vápence bránického pod jmény *Dipnoites Perneri* a *Gompholepis Panderi* (obr. 82.) šupiny, které, jak se zdá, náležely rybám této čeledi. Ze senonu českého pak jinou šupinu pojmenovanou *Dipnolepis Jahni.*



Obr. 82. *Gompholepis Panderi* Barr. Choteč, g_1 (Frič).



Obr. 83. *Ceradotus Hislopianus* Old. zub; trias indický (Nicholson).

Lepidosirenidae. Krunýř hlavy z nečetných velkých plátů, trup pokryt šupinami cykloidními. Na ponebí a na spleniale pár zubových desek a za nimi na rádlu ještě pár malých zoubků. Hřbetní ploutev velmi dlouhá, spojená se souměrnou ploutví ocasní, paprsky její chrupavčité, četnější než nosiči, jež jsou v pokračování trnů obratlových. Ze žijících, které sem jsou čítány, žije *Lepidosiren* v močálech jižní Ameriky, *Protopterus* v Africe a *Ceratodus* v řekách Queenslandu. *Ceratodus* Ag. (obr. 83.) páteř málo zkostnatělá, témě lebky budováno 2 velkými středními pláty a 2 postranními párovými. Zuby široké desky s vysokými valy (u žijících 6, u zkamenělých méně); trias-rec.

Ryby nejstarší objevují se v siluru a sice v ludlowských vrstvách Anglie, na ostrově Oeselu a v pískovitých břidlicích Podolie a Haliče. Jsou to jednoduché tvary krunýřem obdané velkou většinou z odd. Hypostomata. V devonu možno pozorovati již veliké bohatství. Vyskytují se v pískovci (old red sandstone) Anglie, v baltických

krajinách Ruska, v Podolii, Haliči, v sev. Americe, v Německu v krajině Eifelské, Nassavsku, Vestfálsku a v Belgii. U nás vyskytují se první stopy ve stupních *F* a *G*.

V sev. Americe a sice ve státech Wisconsin, Ohio a New York přicházejí zde některé obrovské ryby z podřádu Arthrodira. Zvířena devonu sestává mimo dvojdyšné ryby uvedené ještě z pražraloků, pancéřovaných ryb z odd. Heterostraci, Osteostraci a Antiarcha. V karbonu možno pozorovati velký rozvoj pražraloků; k těm druží se ganoidi s ploutví ocasní nesouměrnou, Elasmobranchii. Žraloci z čel. Cochliodontidae, Psamodontidae a Petalodontidae téměř výlučně vyskytují se v kamenouhelném vápenci, rovněž Cestraciontidae jsou četné, Acanthodi ve vývoji pokračují a některé čeledi pražraloků j. Pleuracanthidae zde počínají. Ryby z permu nepoměňují obraz zvířeny kamenouhelné, ač rozvoj pražraloků velmi klesl. Zbytky ryb permských vyskytují se v lupcích českých, saských, slezských a francouzských, v »Rothliegendes« saarské pánve, v Magnesian limestone Anglie, v břidlicích měďonosných Durinska a Hessenska a v podobných uloženinách ve státech Texas a Mexico. V triasu setkáváme se sice ještě s tvary, které upomínají na perm, předce však se zvířena ryb zde podstatně změnila. Z pražraloků schází čeleď Pleuracanthidae, ze žraloků Cochliodontidae a Petalodontidae, za to četné skupiny ostatních žraloků jsou dobře zastoupeny, tak zvláště Cestraciontidae a Palaeoniscidae. Některé ryby chvostoploutvé upomínají ještě na perm, největší část rybí zvířeny triasové tvoří však Holostei. Mezi rybami dvojdyšnými objevuje se dosud žijící Ceratodus a také již i ryby kostnaté zastoupeny jsou malými rody sleďovitými. V liasu pokračuje zvířena triasová. Agassiz a Egerton popsali z těchto vrstev na 152 druhy a 79 z nich vyskytuje se ve zpodním liasu u Lyme Regis v Dorsetu. V Německu známa jsou naleziště ryb ve Švábsku (svrchní lias ε) ve Fransku, dále u Halle, ve Francii v dép. Calvados, Yonne a Côte d' Or, Ilminster a Whitby v Anglii. Ponejvíce sestává zvířena liasová z Holostei, k nimž pojí se jakožto zbývající větev čeleď Palaeoniscidů. Mezi Holostei novým zjevem jsou Amioidei. Kostnaté ryby zastoupeny jsou několika sleďovitými. Ve svrchním juře, odkud známo veliké množství výborně zachovaných zbytků, sestává zvířena ze žraloků, ganoidů a z ryb kostnatých. Z hlavních nalezišť buďtež uvedeny litografický vápenec u Solenhofenu, Kelheimu a Eichstädtu v Bavorsku, Nusplingen ve Virtembersku, dále Solothurn, Nev-

châtel, Hannover, Cerin v dép. Ain ve Francii, Boulogne sur Mer atd. Čel. Palaeoniscidae s ploutví ocasní nesouměrnou jsou redukovány na jediný rod; ze žraloků, Cestracionidae a Lamnidae, vyskytuje se zde množství druhů a chiméry jsou četnější než dosud. Z chvostoploutvých Coelacanthidae dostupují zde největšího rozvoje. V křidovém útvaru ryby skelnošupinaté mizejí a jsou nahrazovány kostnatými. Na zpodu jsou ještě ganoidní typy z jury, ty ale ve středních a svrchních polohách scházejí. Ve zpodním kretonu nalezány bývají otisky ryb u Pietra Roia, Castellamare, Torre d' Orlando v Italii, Comon v Istrii, Crespano v Benátsku, na Lešinu v Dalmacii, u Grodišť v Karpatech, Voirons u Ženevy a j. Ze svrchních poloh známy jsou ryby z Čech, Vestfalska, z pohoří libanonského, z niobraraského vápence státu Kansas a j. Z kostnatých ryb tvoří Physostomi asi $^3/_4$ celé zvířeny, Physoclysti pak zastoupeny jsou několika vymřelými rody. V třetihorách znenáhla vytvořují se poměry, jaké shledáváme za našich dob. V eocénu nejhlavnější naleziště jest Monte Bolca u Verony, dále London clay v jižní Anglii a calcaire grossier u Paříže chovají četné otisky. Mladší eocén poskytl zbytky ryb u Mattu v kantoně Glarus, ve Štyrsku, u Siegsdorfu v Bavorsku, svrchní eocén v Elsasích. V Americe jsou to polohy Puerco, Wasatch a Bridger ve státech New Mexico a Wyoming Rovněž i střední miocénová mollassa ve Švábsku a Švýcarech a pak brakické uloženiny u Unterkirchbergu nedaleko Ulmu jsou bohaty na otisky ryb. Dále dlužno uvésti sladkovodní uloženiny u Oeningen a Steinheimu, pak sarmatický stupeň u Radoboje a jinde v Chorvátsku a konečně i víděňskou pánev, kdež všude jsou zbytky ryb hojnými.

Třída **Amphibia.** Obojživelníci.

H Meyer, Zur Fauna der Vorwelt 1845.

E. D. Cope, Synopsis of extinct Batrachia and Reptilia of N. America 1869, 1886.

— Batrachia of the Permian Period of N. America 1884.

R. Wiedersheim, Salamandrina perspicillata, Versuch einer vergleichenden Anatomie der Salamandrinen 1875.

H. Credner, Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden bei Dresden 1881—93.

A. Frič, Die Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens 1883—95.

O. Jaekel, Über die Körperform und Hautbedeckung von Stegocephalen, Sitzber. Gesell. natf. Fr. 1896.

— Über Organisation von Archegosaurus, Zeitschrift d. d. geol. Gesell. 1896.

Obratlovci vodní, či pozemní, obyčejně nazí, někdy však krunýřem kostěným, neb rohovitým pokryti, se studenou krví v dvojitém neúplném oběhu.

Dýchání děje se v mládí žabrami, později plícemi, někdy však žabry zůstávají v činnosti po celý život. Vývoj probíhá rodozměnou (metamorfosa), avšak zárodek nemá allantois, ani amnion. Lebka přisedá 2 týlními klouby (condyli occipitales). Žebra nespojují se nikdy s kostí prsní. Okončiny jsou přizpůsobeny buď ku kráčení, neb ku plování, nemají však nikdy paprsků ploutevních; výjimkou scházejí. Páteř jest v různém stupni zkostnatělá; nejstarší skupina Stegocephala má často chordu trvalou a jen tenkým obalem kostěnným obdanou (Hülsenwirbel). V dalším postupu obal stává se silnějším a chorda znenáhla mizí, jen nepatrné stopy zůstávají. U jiných arcualia původní zůstala samostatná a obratel sestává z více kusů (pleurocentrum a intercentrum) a jest pak buď embolomerní neb rhachitomní. U některých (stereospondyli) jest obratel v mládí rhachitomní, v dospělosti dvojvydutý. Jsou-li obratle zúplna zkostnatělé, bývá počet jejich různý, 10—150 a jsou buď amficoelní, dvojvyduté neb opistocoelní, vzadu vyduté a napřed vypouklé, aneb procoelní, napřed vyduté a vzadu vypouklé. První obratel atlas, nosič jest jediným obratlem krčním a zdá se, že se rovná prvním dvěma obratlovců vyšších. Napřed má 2 kloubní plošky, k nimž přikládají se oba týlní klouby lebečné a na základné lichý a do předu namířený výběžek. Obratle trupu skládají se ze středu (centrum) a ze svrchních oblouků (neurapophysa), které často bývají dosti samostatné a dříve kostnatí než střed obratle. Se středem jsou spojeny buď švem, aneb s ním úplně srůstají. Nahoře spojují se v lichý trn (spina dorsalis) a mají na zpodu, napřed i vzadu šikmé výběžky s kloubní ploškou (processus obliqui, zygapophysa), a dále po straně příčné výběžky (proc. transversi, diapophysa). První slouží k tomu, aby spojení obratlů bylo pevnější, přední zygapophysa obratle jednoho přikládá se na zadní zygapophysu obratle sousedního. Na příčné výběžky přikládají se žebra.

Mají-li žebra dvojí hlavici, tu přikládá se druhá na jiný výběžek krátký (parapophysa), který vyniká ze středu obratlového. Na konci trupu přeměňuje se jeden obratel ve kříž (sacrum), tím že diapophysa mimořádně se rozšiřuje, aneb žebro (sakrální) jinak je vytvořeno než ostatní. Proto možno páteř u obojživelníků rozděliti ve 4 krajiny, šíj č. krk, trup, kříž a ocas. Zpodní oblouky na obratlích krku, trupu a kříže nejsou vyvinuty; obratle ocasní mají však zpodní oblouky (haemapophysa) patrny a mimo to — aspoň přední — často žebra. U žab srůstají veškeré obratle ocasní v jedinou mečovitou kosť kostrčnou (coccyx, urostyl). Žebra jsou jednoduché tyčinky kostěné, zřídka mívají postranní výběžky (Ophiderpeton).

Lebka není dokonale zkostnatělá, některé části primordialného krania zůstávají po celý život chrupavčitými. U nejstarších lebka nahoře jest úplně uzavřená (typus stegalní u Jaekla*) u jiných povstávají jámy, tím že některé kosti mizejí a tyto mezery spojovány jsou oblouky (zygalní typus). Lebka povstává jednak přeměnou původní chrupavky v kosť (hlavně týlní kosti, kosti sluchové schránky, čtverečná, sphenethmoid), jednak vytvořením se plátů v koži tak zv. krycích kostí (čelní, temenní, nosní, rádlo, parasfenoid). Svrchní a zpodní týlní kosti bývají aspoň částí svou chrupavčité, postranní týlní obyčejně zkostnatělé. Ty budují také klouby týlní po straně dutiny sluchové. Schránka sluchová tvořena jednou neb více kostmi skalními (petrosum), které jsou obdobou kostí prooticum a opistoticum u ryb. Svrchní strana lebky sestává z kostí temenních, čelních, předních a zadních čelních a nosních; u staré skupiny Stegocephala přistupují význačné zde kosti párové, svrchní skráňové (supratemporale), svrchní týlní, (supraoccipitale), epioticum a zaočnicové (postorbitale) a obyčejně také slzní (lacrymale). Temenní kosti uprostřed mívají u této skupiny také otvor parietální, kterým vynikal nerv oka pineálního.

Přední bočné stěny lebky často zůstávají chrupavčitými, v ethmoidalní krajině bývá zkostnatělá kost orbitosfenoid, obyčejně samostatná; u žab ale tvoří kroužkovitou kosť sfenethmoid. Na zpodu lebky jest význačná kosť parasfenoid a napřed obyčejně párová kosť rádlová (vomer) a ponebí (palatinum). Mezi kostmi čtverečnou (quadratum) a parasfenoidem jest kosť křídlová (pte-

*) Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft, B. 54, 1902.

rygoid), obyčejně na trojí rozvětvená. Přední konce její jsou spojeny s ponebím. Pohyblivého suspensoria pro sanici není a chrupavka v těch místech spojuje se s kostí skořepovou (squamosum), nahoře a s kostí čtverečnojařmovou (quadratojugale) dole. K této přikládají se čelisti a mezičelisť. Některé rody obojživelníků ocasatých místo čelistí a kosti čtverečnojařmové mívají vazivo. Sanice sestává původně z více (3—4) kusů.

Kostra útrobní sestává ze 2 silných jazýlkových kostí (hyoideum) párových, k nimž připínají se 3—4 částečně zkostnatělé oblouky žaberní.

Zuby vyskytují se na mezičelisti, čelisti, rádlu, ponebí a sanici, ano někdy i parasfenoid a kosť křídlová jsou jimi pokryty. Žáby některé jsou úplně bezzubé. Zuby obyčejně jsou kuželovité, přišpičatěné, kořen jejich přikládá se buď na hrboul kosti (acrodont), aneb bočnou stěnou svou ke hraně čelisti (pleurodont). Výměna zubů děje se tak, že nový zub roste vedle starého a když kořen starého byl resorbován, vsunuje se na jeho místo. Zuby mívají velkou střední dutinu dřeňovou (pulpa), která vyplněna bývá buněčnatým vazivem. Vasodentin zde není vyvinut. Stegocephala mívají zuby složené do záhybů dentinových, tak že povstává struktura složitá, labyrinthodontická.

Okončiny scházejí jen žijícím červorům a některým rodům Stegocephal. Pás plecový složen z lopatky (scapula), která aspoň částí bývá zkostnatělá a z kosti havranní (coracoideum), z níž často vybíhá větev, praecoracoid. Ty tvoří pušku (fossa glenoidalis) pro kost ramennou. Stegocephala mívají ještě postranní kosti, které asi rovnají se klíčním kostem obratlovců vyšších (clavicula, interclavicula). Vnější okončiny sestávají z dlouhého ramene (humerus) a 2 kostí předramenných, vřetena (radius) a lokte (ulna). Zápěstí (carpus) obyčejně skládá se z částek chrupavčitých, aneb ze 2 řad malých kůstek. Předpěstí (metacarpus) sestává ze 3—5 kůstek a pak následují prsty (obyčejně 4), které mívají 1, 2, 3 a 4 prstce.

Pás bederní budován dlouhou kyčelní kostí (ileum), která jest připevněna k obratli sakralnímu a šikmo dolů jest namířena, pak plochou kostí sedací (ischium), často obrysu kruhovitého a kostí stydkou (pubis) napřed se připojující a často chrupavčitou. Kosti kyčelní a sedací tvoří pušku (acetabulum), do níž ukládá se kloub dlouhé kosti stehenní (femur). Dále pak kosti bércové, holenní (tibia) a lýtková (fibula), původně sobě stejné. U některých

j. u žab obě tyto kosti splývají dohromady. Zanártí (tarsus) bývá chrupavčité, aneb skládá se ze 2 řad kůstek. Přednártí (metatarsus) sestává obyčejně z 5 kostí; prstů bývá 5. Žijící obojživelníci až na červory jsou nazí, červoři jsou pokryti šupinami. Stegocephala měla na zpodu těla kostěnné šupiny a někdy byla jimi kryta i na hřbetě. Obojživelníky možno rozdělit v 1. *Stegocephala*, 2. *Gymnoophiona*, červory, ti žijí v tropech jižní Ameriky a Afriky a nezanechali zbytků, 3. *Urodela* a 4. *Anura*.

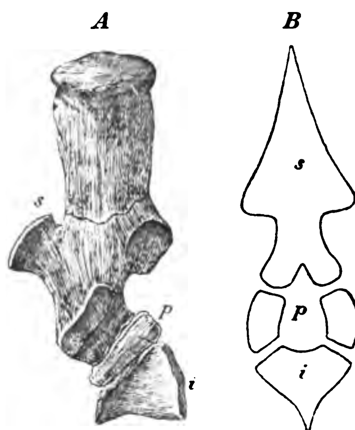
Řád **Stegocephala**. Krytolebci.

H. Credner, Die Urvierfüssler (Eotetrapoda) des sächs. Rothliegenden. Naturw. Wochenschr. 1891.
G. Baur, The S. Anat. Anzeiger 1896.
O. Jaekel, Über Gephyrostegus bohemicus. Zeitsch. deutsch. geol. Gesell. 1902.

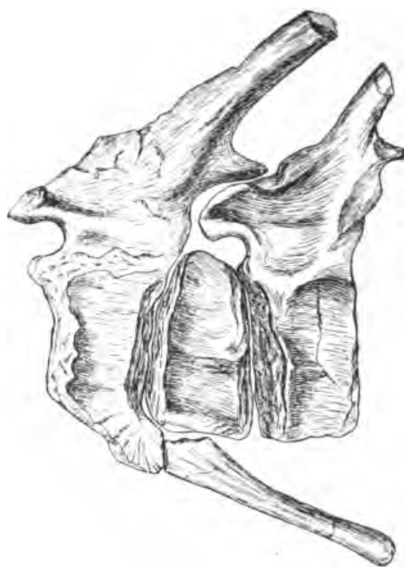
Vymřelí obojživelníci ocasatí, tělem ještěrkám podobní, s lebkou, která tvoří schránku nahoře úplně uzavřenou a má kosti: supraoccipitalia, epiotica, supratemporalia a postorbitalia. Kosti temenní mají otvor pineální (foramen parietale). Páteř jest na různém stupni zkostnatění. Nejnižší stupeň jest ten, kde obratle jsou v podobě jednoduchého obalu či rourky kostěnné, tak zv. obratle kroužkovité (Hülsenwirbel). To pozorujeme u podřádu Phyllospondyli. Rourka ta bývá uprostřed zúžená, tak že se podobá dvěma kuželům vrcholem spojeným a obdává chordu trvalou. U některých souvislosť chordy přerušena kostěnou přepážkou v rource uprostřed. Takové poměry jsou u skup. Lepospondyli. Jindy zkostnatěla sice basidorsalia, avšak interventralia a basiventralia zůstala samostatná, tak že sestává obratel ze skostnatělých svrchních oblouků a z tenkých zpodních částek (intercentrum, hypocentrum), na které se přikládají žebra.

U jiné skupiny — Temnospondyli — sestává obratel z více kusů, které vznikly kostnatěním vycházejícím ze svrchních oblouků. V tom případě skládá se obratel ze základné podkovovité části (intercentrum neb hypocentrum, u prof. Friče hypocentrum pleurale) a páru postranních klínovitých desek (pleurocentrum). První kostnatí nejdříve a ukládá se přímo pod svrchní oblouk. Někdy i interdorsalia zůstávají samostatná, tak že nad pleurocentrem ob-

jevuje se malá základná kůstka (hypocentrum arcale u prof. Friče), kterou Meyer nalezl v předních ocasních obratlech r. Archegosaurus ještě rozdvojenou. Obratel takové podoby nazývá se rhachitomním (obr. 84.) a rovná se polovičním obratlům některých ganoidů. Zvláštní případ jest obratel embolomérní; zde srůstá intercentrum se svrchními oblouky a pleurocentrum vytváří se jako samostatné duté těleso, které ukládá se mezi obratle, tak že se s nimi střídá (obr. 85.). Takové obratle vyskytují se v ocase některých rodů, které jinak v pateři ostatní mají obratle rhachitomní. Jakožto nejvyšší stupeň zkostnatění vyskytují se u skup. Stereospondyli



Obr. 84. *Euchirosaurus Rochei* Gau. *A* obratel se strany, *B* schema; *s* svrchní trn, *p* pleurocentrum, *i* hypocentrum.



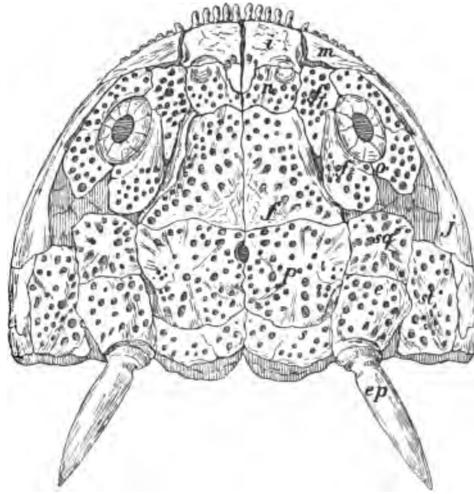
Obr. 85. *Diplovertebron punctatum* Frič. 2 obratle ocasní s předu, zvětšeno (Frič).

obratle dvojvyduté, amphicoelní, které někdy uprostřed bývají ještě souvislou chordou protčeny. Při stavbě středu obratle obojživelníků zúčastňují se tudíž arcualia dorsalní. Obratle proto jsou buď pseudocentrické neb notocentrické (nikdy gastrocentrické).

První obratel, nosič, atlas, jest jediným obratlem krčním, jest na před vydutý a má zde kloubní plošky pro týlní klouby lebky; jinak nemá ani žeber, ani předních zygapofys. Hřbetní obratle buď všecky, aneb většinou mají žebra. Sakralní obratel jest jediný a má silné příčné výběžky a silná žebra. Ocasní obratle mají zpodní oblouky (haemapophysa) vyvinuty, často jako široké výběžky (chevron bones) naznačeny, které někdy srůstají buď s pleuro-

centrem neb i intercentrem. Počet obratlů u tvaru ještěrkovitých jest 40—60, u hadovitých až 150.

Lebka tvoří uzavřenou schránku (typus stegální u Jaekla), jejíž kosti na povrchu obyčejně ozdobeny jsou důlky, paprskovitými rýhami, zrnky a pod. (obr. 86.) a mají často rýhy naznačující hlenné chodby. Na svrchu lebky jsou kosti vesměs v páru a povstaly z vnější kostry kožní. Na před jest to mezičelisť, intermaxillare, ku předu zaokrouhlená a na zpodní straně ozubená. Ze zubů mezičelistních v řadě třetí neb čtvrtý často vyrůstá v silnější tesák. Za mezičelistí jsou široké kosti nosní, nasalia a po stranách úzké čelisti, maxillaria. Tyto kosti omezují chřípě, které jsou poměrně malé, šikmo postavené a od sebe značně vzdáleny. Pak následují prodloužené čelní, frontalia a za nimi široké temenní kosti, parietalia. Ty mají mezi sebou otvor parietální, který sloužil jakožto vývod oku pinealnímu. Velké dutiny oční, očnice, orbitalia bývají omezeny menšími kůstkami a sice přední čelní, praefrontale, zadní čelní, postfrontale, zaoční, postorbitale a jařmovou, jugale. Zřídka zúčastňuje se též čelní kost při hranách očnic. Někdy mezi přední čelní a jařmovou kosť vkládá se malá tříboká kůstka slzní, lacrymale. Kolem očí v očnicích byl sklerotikální kruh z kostěných desek tu menších, tu větších. U r. Branchiosaurus bylo takových destiček 14. Po stranách kostí temenních jest kost skořepová, squamosum, někdy ve 2 párech, prae- a postsquamosum. Dále za nimi u vnějšího úhlu lebky jest široká svrchní skráňová kost, supratemporale. Týlní krajina, často chrupavčitá, tvořena jest ze



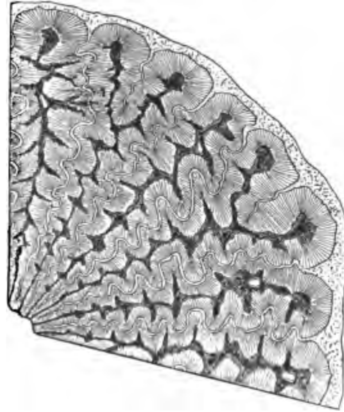
Obr. 86. *Keraterpeton crassum* Frič, lebka s hora *i* intermax llare, *m* maxillare, *n* nasale, f_1 praefrontale, *f* frontale, f_2 postfrontale, *o* postorbitale, *j* jugale, *p* parietale, *sq* squamosum, *s* supraoccipitale, *st* supratemporale, *e* epioticum, *ep* výběžek téhož (Frič).

řady kostí epioticum, supraoccipitale a ze šikmě nakloněných exooccipitalia, které tvoří klouby, condyli occipitales, obyčejně chrupavčité. Epioticum a rovněž i supraoccipitale mívají někdy lžícovitý výběžek, na němž, jak se zdá, upevňovaly se svaly. Kosti supratemporale, supraoccipitale, epioticum a postorbitale jsou pro Stegocephala význačné a mění se ostatních obratlovců. Zadní úhly lebky tvořeny jsou kostí čtverečnojařmovou, quadratojugale, jejíž zpodní konec bývá švem oddělen a jest to kosť čtverečná, quadratum. Zpodní strana lebky vyznačuje se velikými mezerami a mohutným vývojem liché kosti parasfenoidu. Ta jest vzadu rozšířená, zúžuje se do předu a připojuje se ke párovým kostem ponebí, palatinum a rádlu, vomer. Bývá pokryta jemnými zoubky. Rádlo u geologicky starších tvarů jest v páru, u mladších liché a spojuje parasfenoid s mezičelistí, omezuje vnitřní chřípě (choany) a bývá pokryto rovněž zoubky. U některých mohutných tvarů (na př. Nyřania) má 2 silné, tesákům podobné zuby. Vzadu po stranách parasfenoidu přikládají se kosti křídlové, pterygoidea, přední výběžek jich podle čelisti směřuje ku předu, zadní větev jde ku kosti čtverečnojařmové. I křídlové kosti často bývají ozbrojeny jemnými zoubky, někdy mívají i řadu silnějších zubů. Sanice jest téže délky jako celá lebka, tak že morda jest rozsáhlá. Sestává ze 4 kusů, na zpodu jest kosť úhelná, angulare, nahoře kloubní, articulare, napřed zubová, dentale a na vnitřní straně, často nezřetelná kosť vykládací, spleniale (operculare). Zuby jsou na kosti zubové asi v témže počtu jako na čelistích.

Útrobní (visceralná) kostra byla, jak se zdá, podobná kostře mláďat žijících obojživelníků ocasatých. Na první oblouk žaberní (hyoideum) přikládala se střední čásť společná (copula), která nesla 4 další oblouky; z těch první sestával z části ventralní a dorsální, všecky pak měly malé zoubky, jichž stopy nejčastěji se zachovaly. Možno usuzovati, že žabry fungovaly po celý život.

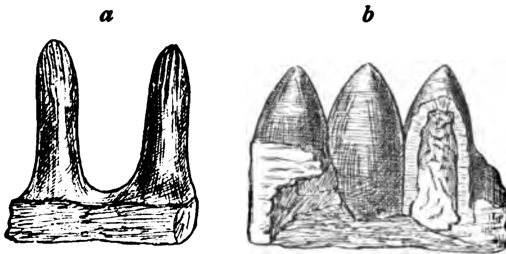
Zuby jsou u některých malých rodů kuželovité, malé, s velkou pulpou, jednoduché a srůstají přímo, aneb cementovou základnou svou s kostí a tvoří chrup acrodontní aneb pleurodontní. Od těchto jednoduchých zubů jsou nepřetržité přechody k zubům labyrinthodonticky složitým a záhyby dentinové počínají se objevovati na zpodu koruny, kdežto špice zubu bývá ještě jednoduchá. Labyrinthodonticky složité zuby mají stěnu dentinovou složenou do radialných záhybů (obr. 87.). Od střední pulpy vybíhají paprskovitě dutiny

často rozvětvené a záhyby dentinové mnohonásobně jsou zprohybány a tenkou vrstvou tmele provázeny. Tento tmel (cement) obdává také celý zub na povrchu. Zuby vyskytují se na mezičelisti, čelisti a sanici pravidlem v jediné řadě, na rádlu, ponebí a křídlové kosti i v řadách více (obr. 88.). Na rádlu někdy jsou mohutné tesáky a podobně i na přední části sanice po straně bývá 1—2 mohutnější zub. Jinak se zuby do zadu umenšují.



Obr. 87. *Mastodonsaurus* řez zubem příčný, zvětš. 10krát. (Originál.)

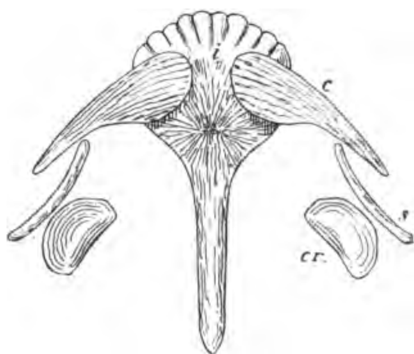
Pás plecový (obr. 89.) má za základ střední lichou kosť (interclavicula, č. episternum) v různých rodech různé podoby, kosočtverečnou, nebo ovalní, někdy do zadu v přiostřený výběžek prodlouženou. K ní přikládají se kosti, které možno přirovnati ke klíčním (clavicula), jsou zahnuté a do zadu zůženy. Dále objevuje se polokruhovitá deska, která považuje se za kosť havranní, coracoid a konečně poměrně tenká lopatka, scapula. Gegenbauer a Bauer mají za to, že kost havranní byla chrupavčitá a kosť, která tak jest označována, mají za lopatku a lopatku považují za cleithrum, které bylo přiloženo ke kosti klíční. Ramenná kosť (humerus) bývá na koncích chrupavčitá, vřetenní, radius a loketní, ulna jsou vždy samostatné a prodloužené. Tyto kosti jakož i bercové na zadní noze nemají vytvořených kloubů (které snad byly chrupavčité) a rovněž neukazují na povrchu svém inserce svalové. Zápěstí bývá chrupavčité, zřídka možno několik kůstek pozorovati, předpěstí (metacarpus) a prstce jsou prodloužené kůstky.



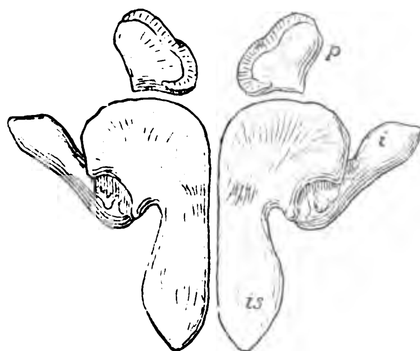
Obr. 88. Zuby *a Ricnodon Copei* Frič 2 zuby sanice; *b Limnerpeton modestum* Frič 3 zuby sanice (Frič).

Bederní pás (obr. 90.) jest obyčejně mohutně vyvinut a sestává z krátké kosti kyčelní (ileum), ke koncům často rozšířené, ze široké

sedací (ischium), která v medianě těla obyčejně srůstá (symphysis) a z menší a často chrupavčité stydké kosti (pubis), někdy se sedacími kostmi srostlé. Vnější okončina zadní bývá delší přední.

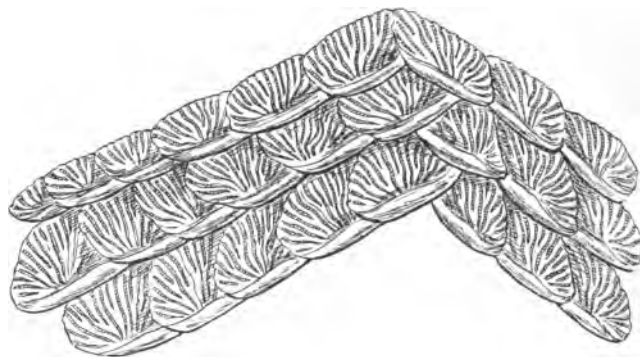


Obr. 89. *Melanerpeton* pás plecový, *i* episternum, *c* clavicula, *s* scapula (c eithrum), *cr* coracoid, (Credner).



Obr. 90. *Mastodonsaurus giganteus* Jaeg. pás bederní; *p* pubis, *is* ischium, *il* ileum (Fraas).

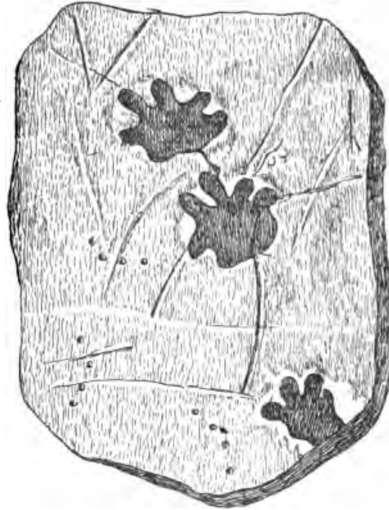
Stehno, femur jest prodloužené, silné, hlavice jeho chrupavčitá, holeň, tibia a lýtko, fibula jsou samostatné. Zanártí, tarsus jest buď chrupavčité, aneb sestává ze 2 řad kůstek, přednártí skládá se



Obr. 91. *Limnerpeton obtusatum* Fr. Část pancíře břišního 15krát zvětš. (Frič).

z 5 prodloužených kůstek; prstů jest 5 a druhý neb třetí jest nejdelší. Jedna čeleď (Aistopoda) nemá ani pasů, ani vnějších okončin. Mnohé rody pokryty jsou na povrchu štíty neb šupinami kostěnými (obr. 91), často malými a úhledně ozdobenými; hlavně vyskytují se na zpodu břicha, někdy i na zpodní straně okončin, ano i na hřbetě. Břišní šupiny kladou se do šikmých řad, které

uprostřed těla se stýkají tvoříce úhel. Často u téhož rodu na různých místech těla jsou šupiny různého tvaru.



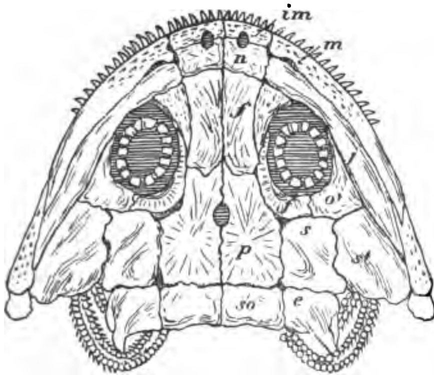
Obr. 92. *Saurichnites Rittlerianus* větši otisky a *Saur. perlatus* Frič menši; perm český (Frič).

Stegocephala žila od karbonu až do triasu a obývala vody sladké. Často bývají zbytky jejich nalezány ve stromech, do jichž dutin se uschovávala. Většinou jsou malých rozměrů, ale některé čeledi byly velké a žravé šelmy.

V některých pískovcích karbonu Nového Skotska, Pennsylvanie, Kansasu a j. a dále i v permu českém (obr. 92.), saském a durinském nalezány bývají stopy po lezení čtyr- neb pětiprsté, které se přičítají Stegocephalům. Byly uvedeny pod jmény *Saurichnites*, *Ichnium*, *Sauropus*, *Chirotherium*, *Chirosaurus* a j.*)

Podřád **Phyllospondyli**. Credner.

Chorda trvalá, s obratli kroužkovitými, svrchní oblouky a někdy i intercentrum jsou zkostnatělé, nikoli však pleurocentrum. Zuby jednoduché, duté.

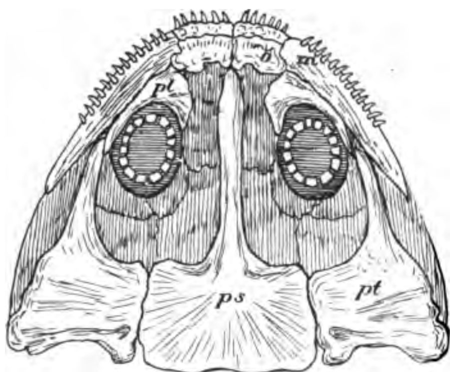


Obr. 93. *Branchiosaurus salamandroides* Frič, lebka s hora; *im* intermaxillare, *m* maxillare, *n* nasale, *f* frontale, f_1 postfrontale, *o* postorbitale, *j* jugale, *p* parietale, *s* squamosum, *st* supratemporale, *so* supraoccipitale, *e* epioticum. (Frič).

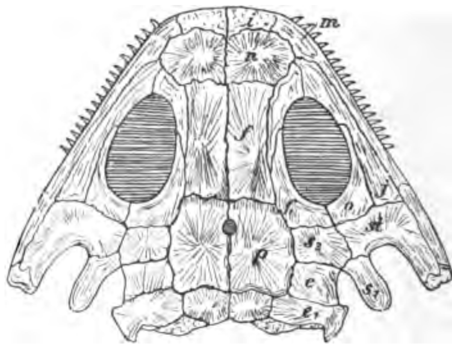
Branchiosauridae Frič. Tělo podoby čolkovité, s krátkým ocasem a lebkou napřed tupou. Týl lebky, zápěstí, zanártí a kosti stydké chrupavčité. Žebra krátká, rovná. Na břiše tenké, úzké šupiny na koncích přiostřené a do řad sestavené. *Branchiosaurus* Frič (obr. 93. a 94.)

*) Viz *Pabst*, Zeitschrift d. deutschen geolog. Gesellschaft 1900 str. 48.

15—160 *mm* dlouhý, s velikými očnicemi. V čelistích jediná řada zubů jednoduchých. Břich i části okončin kryty polokruhovitými prodlouženými šupinami kostěnými. Přední noha 4, zadní 5 prstů. V mládí měl žabry a 4 oblouky žaberní, jichž zoubky často jsou zachované. Žabry mizejí, když zvíře dosáhlo délky as 60 až 70 *mm*, v témž čase se ocas skracuje a počínají se objevovati na těle šupiny. Perm saský, český a durinský. Gaudry popsal z permu v Autun ve Francii pod jmény *Protriton petrolei* a *Pleuronura Pellati* dva tvary, které se zdají býti mláďaty tohoto rodu. U nás 4 dr. *B. salamandroides, umbrosus. Melanerpeton**) Frič (obr. 95.) 2·5—13 *cm* dlouhý, na lebce 2 páry kosti skořepové, squamosum, interclavicula má do zadu výběžek Perm saský, český a moravský. U nás 3 dr. *M. pusillum. Dawsonia* Frič čelisti, rádlo, ponebí i parasfenoid ozubeny. *D. polydens* u nás v permu. *Pelosaurus* Cred. před očnicemi slzní kosť; perm saský.



Obr. 94. *Branchiosaurus salamandroides* Frič, lebka z dola ; *o* vomer. *m* maxillare, *pl* palatinum, *pt* pterygoid, *ps* parasfenoid.



Obr. 95. *Melanerpeton pulcherimum* Fr. *i* intermaxil'are, *m* m..xillare, *n* nasale, *f* frontale, f_1 postfrontale, *o* postorbitale, *j* jugale, *p* parietale, s_1 s_2 squamosum, *st* supratemporale, *e* e_1 epioticum (Frič).

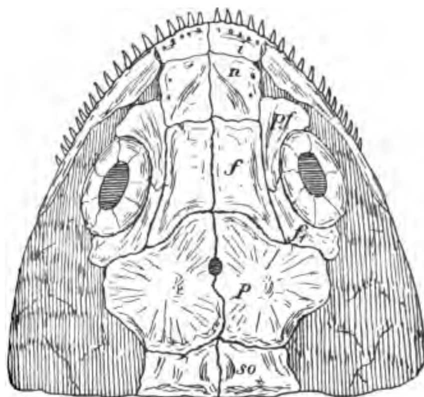
Podřád Lepospondyli. Zittel.

Chorda trvalá, obratle kroužkovité, avšak uvnitř na prostředku zúženy. Zuby jednoduché, duté.

Microsauridae Dawson. Tělo podoby čolkovité, s dlouhým ocasem. Břišní strana, vyjímkou i svrchní pokrytá malými šupinami

*) Tento rod považuje Gadow za plaza a staví jej do řádu *Microsauria* a do podtřídy *Prosauria,* Máť prý obratle gastrocentrické.

vejčitými. Přední okončiny slabší zadních, kosti zapěstní a zanártní buď chrupavčité, aneb zkostnatělé. Žebra dlouhá, tenká, obyčejně s 2 hlavicemi. Kosti stydké zkostnatělé. *Hyloplesion* *) Frič (obr. 96.) jak břich, tak i hřbet kryt dosti velikými šupinami; perm český a saský. *H. longicostatum* u nás. *Hylonomus* *) Daw. karbon Nového Skotska. *Seeleya* *) Frič všecky kosti na ponebí ozubené, zuby v mezičelisti zvláště mocné; *S. pusilla* u nás v permu. *Ricnodon* Frič kosti lebečné na povrchu jamkami ozdobeny, obratlové trny kýjovité, šupiny dosti velké a na zadním okraji svém stloustlé; perm český. *R. Copei. Orthocosta* *) Frič malý rod se žebry rovnými, krátkými, šupiny na hřbetě vejčité, na břiše na příč protaženy; *O. microscopica* u nás v permu. *Microbrachis* Frič nohy krátké, žebra zahnutá, sobě téměř stejná, episternum široké, s okraji rozčísnutými. *M. Pelikáni* a 2 j. druhy u nás v permu. *Limnerpeton* Frič (viz obr. 91.) hlava široká, zuby četné, malé, šupiny na povrchu ozdobené.



Obr. 96. *Hyloplesion longicostatum* Fr. *i* intermaxillare, *n* nasale, *f* frontale, *pf* praefrontale, f_1 postfrontale, *p* parietale, *so* supraoccipitale (Frič).

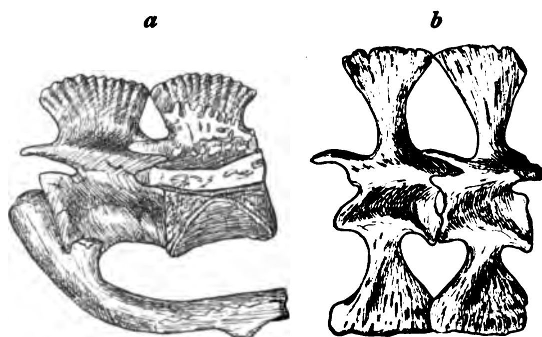
L. modestum a 7. j. druhů u nás v permu. *Keraterpeton* Hux. (viz obr. 86.) délky až 50 *cm*, hlava půlkruhovitá v obrysu, epiotica mají vkloubený dlouhý výběžek do zadu směřující. Kosti lebečné na povrchu ozdobeny, obratle dvojvyduté, svrchní trny švem oddělené, šupiny na břiše obdélné; karbon americký. *Scincosaurus* Frič podobný předešlému, ale hřbetních obratlů více, zápěstí a zanártí zkostnatělé. *C. crassus* v permu českém. *Urocordylus* Hux. Wr. (obr. 97.) délky as 50 *cm*, oba páry noh s 5 prsty, obratle se svrchním a na ocase i se zpodním trnem v širokou desku přetvořenými; karbon irský a perm český. *U. scalaris* u nás. *Acanthostoma* Cred. všecky kosti dutiny ústní pokryty zoubky; perm saský.

Aistopodidae Miall. Tělo hadovitě prodlouženo, bez pasů a okončin. Obratle jsou dvojvyduté a uprostřed zúžené. Žebra tenká, s 1 neb 2 postranními výběžky. Zuby jednoduché, duté. *Dolicho-*

---

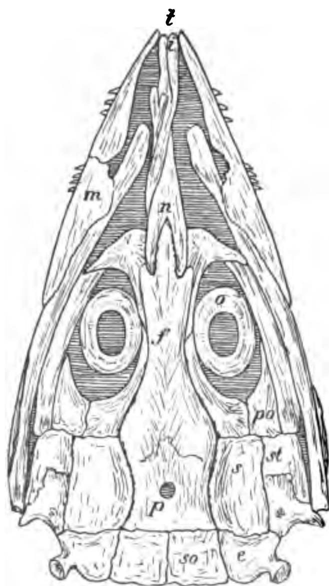
*) Tyto rody považuje Gadow za plazy a staví je do řádu *Microsauria* a do podtřídy *Prosauria*. Mají prý obratle gastrocentrické.

soma Hux. (obr. 98.) dosahuje délky as 1 *m*, obratlů více než 150,



Obr. 97. *Urocordylus scalaris* Frič *a* 2 obratle ze středu hřbetu, *b* 2 obratle z přední části ocasu; perm nýřanský (Frič).

žebra tenká, s 2 hlavicemi, břich nebyl kryt; karbon irský, perm český. *Ophiderpeton* Hux. (obr. 99.) obratlů přes 100, žebra s 2 postranními výběžky, hřbet kryt šupinami zrněnými, břich úzkými; karbon irský, perm český. *Palaeosiren Beinerti* znám z čes. permu jen obratli na 10 *cm* dlouhými, tak že délka celého těla na 15 *m* dosahovala. ? *Adenoderma* Frič český perm.

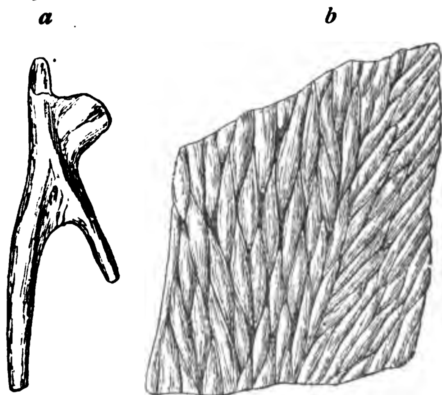


Obr. 98. *Dolichosoma longissimum* Fr. lebka s hora, *i* intermaxillare, *m* maxillare, *n* nasale, *f* frontale, *o* orbitale, *po* postorbitale, *p* parietale, *s* squamosum, *st* supratemporale, *so* supraoccipitale, *e* epioticum (Frič).

Podřád **Temnospondyli.** Zittel.

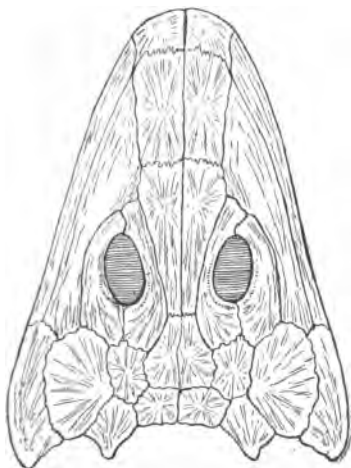
Obratle rhachitomní neb embolomérní. Týlní krajina lebky často, zápěstí a zanártí vždy zkostnatělé. Zuby se stěnou paprskovitě vrásčitou. *Archaegosaurus* Meyer délky až 1·5 *m*, lebka prodloužená, z kostí na povrchu ozdobených. Dentinová stěna zubů do jednoduchých záhybů uložená; perm u Saarbrücken. *Chelidosaurus* Frič (obr. 100. a 101.) podobný, na *m* délky, ale lebka kratší a širší, bez slzních kostí, páteř lépe zkostnatělá; perm český. *Ch. Vranýi* význačný. *Sparagmites* Frič známy malé úlomky

pateře a zadních okončin, *S. lacertinus* u nás v permu. *Gaudrya* Frič hlava na před půlkruhovitá, zuby v čelistích v jediné řadě, rádlo v páru a ozubené. *G. latistoma* u nás v permu. *Cochleosaurus* Frič svrchní týlní kosti vybíhají do zadu v lžicovité výběžky. *C. fallax* u nás v permu. *Nyřania* Frič (obr. 102.) epiotica mají do zadu výběžek; všecky kosti dutiny ústní ozubeny, na kosti patrové tesáky v lůžkách uloženy. Na zpodu lebky kost patrová uložená po stranách parasfenoidu a tím přibližuje se tento rod žijícím obojživelníkům ocasatým. *N. trachystoma* u nás v permu. *Diplovertebron**) Frič (viz obr. 85.) obratle embolomerní; český perm.

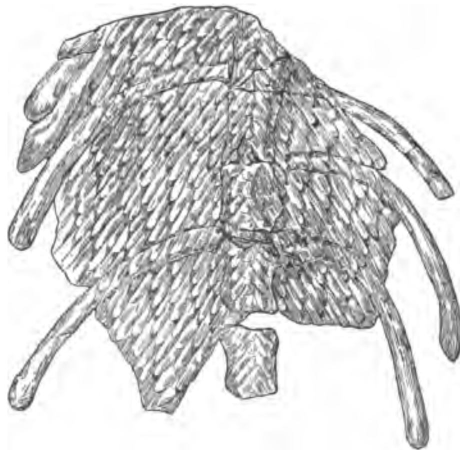


Obr. 99. *a Ophiderpeton granulosum* Frič žebro, zvětš.; *b Ophid. vicinum* Fr. kus břišního pancíře. (Frič.)

Actinodon Gau. obratle rhachitomní, na rádlu mocný tesák; perm



Obr. 100. *Chelydosaurus Vranýi* Fr. lebka shora (Frič).

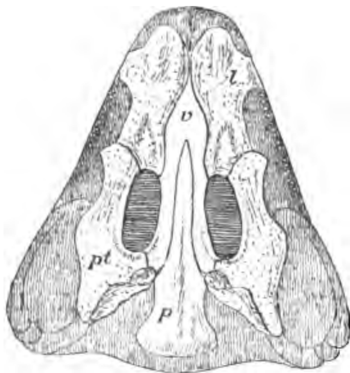


Obr. 101. *Chelydosaurus Vranýi* Frič, kus páteře se žebry a na nich šupiny; perm český (Frič).

francouzský a rýnský. *Eryops**) Cope (obr. 103.) největší rod americký, v čelistích zuby různé velikosti, na patru 2 silné tesáky. *Cricotus**)

*) Tyto 3 rody považuje *Gadow* za plazy a staví je zvláštní podtřídy *Proreptilia*. Majíť prý obratle gastrocentrické.

Cope až na 3 *m* délky. *Trimerorhachis, Dissorophus, Anisodexis* Cope z permu amerického. *Dendrerpeton* Owen zuby na základné v záhybech, obratlové trny silné; karbon novoškotský a perm český. *D. pyriticum* u nás. *Gephyrostegus* Jaek. perm český. *Bothriceps* Hux. trias australský a jihoafrický. *Brachyops* Ow. *Gondwanosaurus* Lyd. trias východoindický.

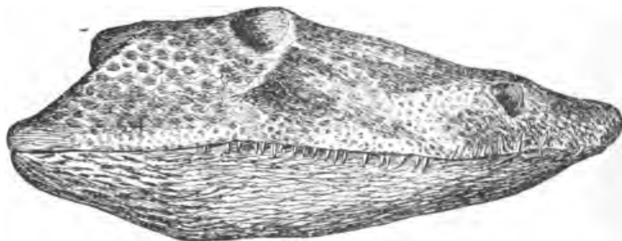


Obr. 102. ***Nyřania trachystoma*** **Frič lebka zdola, *p* parasfenoid, *pt* pterygoid, *v* palatinum, *l* vomer (Frič).**

Podřád **Stereospondyli.** Zittel.

V dospělosti obratle dvojvyduté, někdy uprostřed proděravěné, v mládí obratle temnospondylní. Týl zkostnatělý. V kostech svrchní strany lebky hlenné chodby tvoří lýru mezi očnicemi a chřípěmi. Zuby se stěnou do záhybu složenou, typicky labyrinthodontické.

Gastrolepidotidae Zittel. V zubech paprsčité výběžky pulpy slabě rozvětvené. Na břichu kostěné štítky prodloužené. *Macromerion* Frič až na 2 *m* dlouhý; pás pánevní z úzké kyčelní a silně

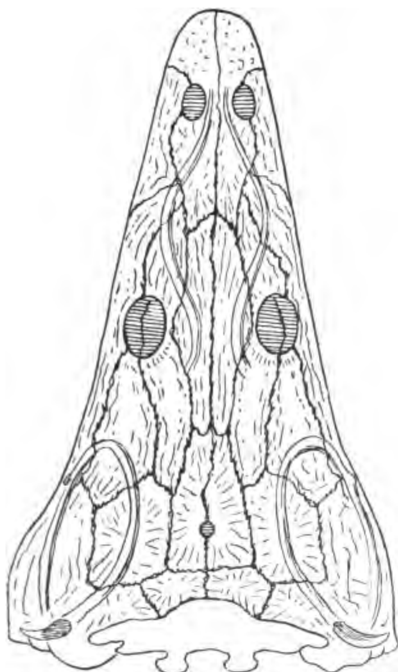


Obr. 103. ***Eryops megacephalus*** **Cope, perm texaský, lebka silně zmenšená (Cope).**

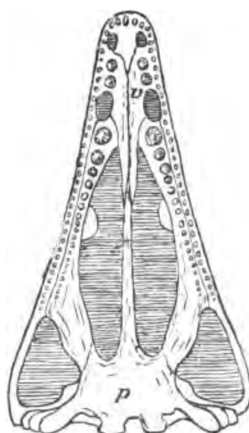
vyvinutých stydkých a sedacích kostí; *M. Schwarzenbergi* a 7 j. druhů u nás v permu. *Loxomma* Hux. karbon anglický a kus čelisti (*L. bohemicum*) z permu nýřanského. *Anthracosaurus* Hux. očnice malé, zuby sobě téměř stejné; karbon anglický. *Eosaurus* Marsh karbon americký.

Labyrinthodontidae. Sklerotikální kruh v očnicích a šupiny na břichu scházejí. Na hrdle široké desky, na povrchu bohatě ozdo-

bené. Záhyby stěny dentinové v zubech četné a složité. Některé zuby na patru a někdy i na rádlu a symfysi sanice velmi mocné. *Trematosaurus* Braun (obr. 104. a 105.) lebka prodloužená, kosti dutiny ústní a sice patro, rádlo a část křídlové kosti pokryty zuby, mezi těmi vynikají tesáky na mezičelisti a 3—4 na patru. *Metopias* Meyer žebra malá, zuby slabé. *Capitosaurus* Münst. (obr. 106.) na sanici 2 mocné zuby, které vkládají se do



Obr. 104. *Trematosaurus*, lebka shora; z triasu německého.



Obr. 105. *Trematosaurus* lebka zdola, *p* parasfenoid, *v* vomer; trias.

jamky vytvořené mezi rádlem a mezičelistí, sluchová skořepa u kosti epioticum. *Cyclotosaurus* Fraas podobný, ale sluchová skořepa za spojkou kosti svrchní skránově a přední skořepové. *Mastodonsaurus* Jaeg. (obr. 107.) největší rod, lebka až 1·25 *m* dlouhá, s kostmi na povrchu ozdobenými. Zuby velmi složité struktury, na rádlu pár silných tesáků. *Labyrinthodon, Rhytidosteus* Owen; vesměs z triasu.

Řád **Urodela.**

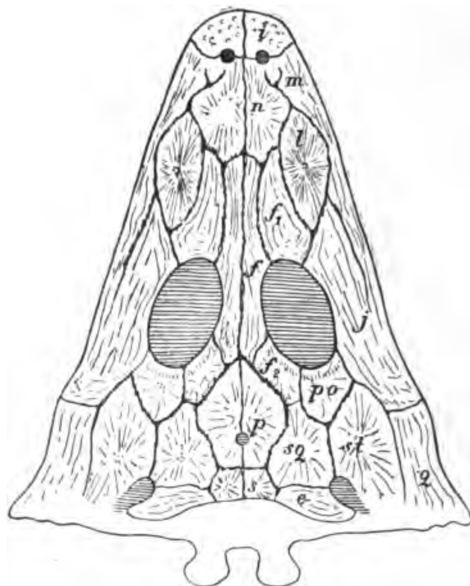
G. de Stefano, Sui batraci urodeli delle fosforiti del Quercy. Boll. soc. geolog. Italia 1903.

Tělo prodloužené, s krátkými nohami. Na lebce scházejí pro Stegocephala význačné kosti (supraoccipitale, postorbitale, supra-

temporale a epioticum) rovněž i otvor parietální schází. Obratle jsou zúplna zkostnatělé, buď dvojvyduté, neb vzadu vyduté, jich příčné výběžky i svrchní trny jsou slabé, žebra krátká. Lebka částečně bývá chrupavčitá, tak zvláště nosní kosti často bývají chrupavčité. Přední čelní a temenní jsou zkostnatělé. Očnice obsáhlé, podobně i jáma skráňová, která povstala vymizením svrchní skráňové kosti. Čelisti někdy vůbec scházejí. Vnější týlní kosti jsou zkostnatělé, kosti jařmová a čtverečnojařmová scházejí, čtverečná



Obr. 106. *Capitosaurus* lebka shora, *i* intermaxillare, *m* maxillare, *n* nasale, *l* lacrymale, *f* frontale, f_1 praefrontale, 2 postfrontale, *b* parietale, *o* postorbitale, *j* jugale, j_1 quadratojugale, *s* supraoccipitale, nad ním squamosum, *e* epioticum, *t* supratemporale; trias.



Obr. 107. Lebka r. *Mastodonsaurus*. *i* intermaxillare, *m* maxillare, *n* nasale, *l* lacrymale, f_1 praefrontale, *f* frontale, f_2 postfrontale, *po* postorbitale. *j* jugale, *p* parietale, *sq* squamosum, *st* supratemporale, *s* supraoccipitale *e* epioticum, *q* quadratojugale.

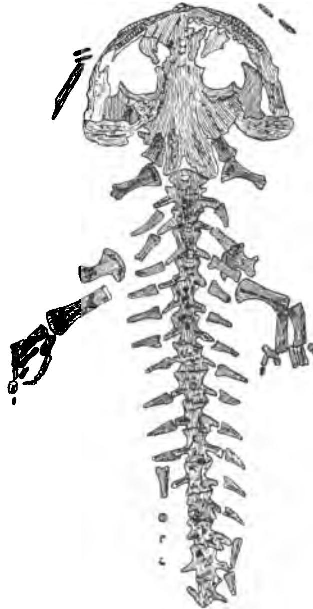
jest malá a jen kloub její jest zkostnatělý. Parasfenoid a kosť křidlová jsou široké, kosti patrové často scházejí. Zoubky jsou na čelistích, sanici a někdy i na rádlu a patru; jsou malé, pleurodontní. Pás plecový většinou jest chrupavčitý, jen zpodek lopatky, havranní a přední havranní kosti tvoří společnou kostěnou desku. Z pasu bederního jen kyčelní a široká sedací kost jsou zkostnatělé. Vnější okončiny neliší se od okončin stegocefal; zápěstí a zanártí jsou v různém stupni zkostnatělé.

Obojživelníci ocasatí žijí v močálech a vodách sladkých a zanechali řídké zbytky.

Podřád Ichthyoidea.

G. Laube, Andriasreste aus der böhm. Braunkohlenformation, Abhandl. d. Ver. Lotos 1897.

Do skupiny této klade se *Hyaelobatrachus* Dollo z křídy a *Andrias* Tschudi (obr. 108.) z třetihor. Posléze jmenovaný rod jest blízko příbuzný r. *Cryptobranchus* žijícímu v jezerech japonských. *A. Scheuchzeri* jest otisk z Oeningen, který ve stol. 18. považován byl za zbytek kostry lidské (homo diluvii testis). U nás v miocénu u Preschen nalezen byl *A. Bohemicus*.



Obr. 108. *Andrias Scheuchzeri* Tschu. miocén badenský, Oeningen.

Podřád Salamandrina.

Některé ze žijících rodů zastoupeni jsou v třetihorách; mimo ty je několik rodů vymřelých j. *Megalotriton* Zitt. značných rozměrů, *Archaeotriton* Meyer, *Palaeotriton* Fitz. u nás *P. basalticus*. Dále žijící rody *Salamandra* (u nás v miocénu *S. laticeps*) *Amblystoma* a *Triton*.

Řád **Anura.**

V. Bieber, Ueber 2 neue Batrachier der böhm. Braunkohlenformation, Sitzgsber. kais. Ak. Wien 1880.

Fr. Bayer, Palaeobatrachus bohemicus aus der Braunkohle von Freudenhain, Sitzgsber. köngl. böhm. Gesel. Wiss. 1880.

G. Laube, Amphibienreste aus d. Diatomaceenschiefer von Sulloditz. Abhandl. Lotos 1898.

Tělo v dospělosti krátké, bezocasé, s kůží lysou, obratle obyčejně napřed vyduté, ocasní srůstají v jedinou mečovitou kosť kostrční (coccyx). Stydké a sedací kosti srostlé, zápěstí a zanártí zkostnatělé, v zanártí 2 kůstky vnější řady prodloužené. Páteř má 10—12 obratlů, se silnými (mimo první a poslední obratel) diapophysami. Žebra scházejí, vyjímkou jsou krátká. Lebka jest

sploštělá, s očnicemi velikými. Napřed jest kroužkovitá kosť řešetná (etmoideum, orbitosfenoid); kosti čelní a temenní srůstají. Zuby, jsou-li vyvinuty, jsou malé, tenké, pleurodontní, na čelistech, sanici a rádlu. Pás plecový složen z lopatky jen částečně zkostnatělé, k ní kloubem se pojí havranní a přední havranní (praecoracoid). Na zpodu těla jest velká chrupavčitá kost prsní ze 2 dílů, předního (omosternum) a zadního (sternum). K tomu přikládá se chrupavčitá deska polokruhovitá (xiphisternum). V přední noze srůstají vřeteno a loket spolu, zápěstí sestává z malých kůstek ve 2 řadách, prsty jsou 4. V pasu bederním srůstají všecky tři kosti (ileum, ischium a pubis) v pevnou desku. Holeň a lýtko srůstají, zanártí složeno z 2 řad kůstek, v přední řadě možno již pozorovati kosť patní (calcaneum) a hlezennou (astragalus). Prstů je 5. Zbytky zkamenělé jsou řídké; počínají eocénem, hojnějšími jsou ve svrchním eocénu, oligocénu a zpodním miocénu.



Obr. 109. *Palaeobatrachus Goldfussi* Meyer z hnědého uhlí českého (Bayer).

Ranidae. Žáby. Zastoupeny jsou v třetihorách r. *Rana.* U nás *R. luschitzana*, dále *Asphaerion Reussi.* Dále sem snad náleží *Amphirana* Ag. *Batrachus* Pom. *Ranavus* a *Bufavus* Por.

Bufonidae. Kuňky. Hlavní zástupce r. *Bufo* zachoval zbytky v miocénu u Oeningen. *Protophrynus* Pom. a j.

Cystognathidae. Ze žijících r. *Ceratophrys* Wied. a pak vymřelý r. *Leptodactylus* Fitz. známy z tertiéru.

Pelobatidae. Hlavní rod *Pelobates* Wagl. zastoupen v tertiéru. U nás *P. Laubei* v diatomové břidlici kučlínské.

Discoglossidae. V třetihorách zastoupeny rody *Alytes* Wagl. *Pelophilus* Tschudi, *Latonia* Meyer.

Palaeobatrachidae Cope. Mají obratle napřed vyduté a zuby na čelistích. Kosti skalní a týlní mohutně vyvinuty, očnice posunuté do předu. Žebra scházejí. *Palaeobatrachus* Tschudi (obr. 109.) dosti

hojný rod v oligocénu a miocénu europském. U nás v hnědém uhlí *P. Goldfussi*, *bohemicus* a *Laubei*. *Protopelobates* Bieb. *gracilis* v diatomové břidlici u Sulevic.

Nejstarší obojživelníci známi jsou z karbonu irského, škotského a severoamerického, největšího rozvoje dosahují v permu českém, saském a francouzském, přičítáme-li s prof. Fričem plynovému uhlí nýřanskému toto stáří. Veškeré tyto tvary náleží do skup. Stegocephala a jsou v karbonu většinou z podřádu Lepospondyli, ač i ostatní podřády zde se již vyskytují, tak že jest patrno, že před těmito již specialisovanými rody žili jiní, nám dosud neznámí. V obou útvarech vyskytuje se také čeleď Aistopoda bez noh, kterou můžeme míti za degenerovanou větev. Zajímavo jest, že některé rody mají velmi značné rozšíření a jiné vyskytují se v jistých nalezištích v množství velmi značném. Tak přicházejí kostry r. Branchiosaurus v permu u Niederhässlich u Drážďan ve stech. Stegocephala tvořila skupinu samostatnou, která jednak patrně se liší od obojživelníků nynějších, jednak má znaky, jež ze života zárodkového nynějších našich obojživelníků známe. Ještě v triasu jsou Stegocephala velmi hojná a čítají zástupce značných rozměrů, zároveň se zuby složitě labyrinthodontickými. Triasem, kterýmžto útvarem Stegocephala vymřela, přestává vývoj obojživelníků a po nezměrně dlouhé přestávce objevuje se zase první obojživelník ocasatý (Hylaeobatrachus) až v křídě. Obojživelníci ocasatí a žáby zanechali stopy v eocénu francouzském a severoamerickém, hojněji pak vyskytují se v miocénu Francie, Porýnska a Čech. Později přistupují již rody dosud ve zvířeně zastoupené.

Třída **Reptilia**. Plazi.

G. Baur, On the phylogenetic arrangement of the Sauropsida, Journ. Morphologie 1887.

R. Lyddeker, Catalogue of the fossil R. and Amphibia in the british Museum 1888—1890.

S. W. Williston, University geolog. Survey of Kansas 1898, Kansas University Quarterly 1897—99.

G. Baur, Bemerkungen über die Osteologie der Schläfengegend der höheren Wirbelthiere, 1894.

G. Laube, Synopsis d. Wirbelthierfauna d. böhm. Braunkohlenformation 1901.
M. A. Gadow, Amphibia and Reptiles 1901.

Obratlovci studenokrevní, dýchající pouze plícemi, žijící na souši neb ve vodě, s kostrou úplně zkostnatělou a s jediným kloubem týlním. Vývoj probíhá bez metamorfosy a zárodek má blány amnion a allantois. Tělo zřídka jest nahé, obyčejně jest kryto šupinami, aneb kostěnými pláty. Lebka připojuje se k pateři jediným kondylem a mívá aspoň jednu jámu. Obyčejně mívají 2 páry noh, které mají předpěstní a přednártní kůstky samostatné, jindy schází zadní pár, někdy oba páry noh. Obratle jsou zkostnatělé, ale někdy v nich jsou ještě zbytky chordy. Obratle jsou vesměs gastrocentrické t. j. střed obratlový povstal z páru interventralií. Basiventralia jsou redukovaná a často objevují se jako intercentra, která u mnohých čeledí jsou zachovaná v podobě malých klínů neb tyčinek mezi obratli. Arcualia interdorsální jsou potlačená. Obratle pokud tvaru se týče jsou amficoelní, dvojvyduté, buď procoelní, napřed vyduté, buď opistocoelní, vzadu vyduté, aneb platycoelní (amphiplat), ploché. První obratel nosič (atlas, obr. 110.) má podobu jednoduchého kroužku, druhý čepovec (epistropheus, axis), má výčněl (apophysis odontoidea), který není než střed (dle Jaekla*) hypocentrum) nosiče srostlý s čepovcem. Někdy mezi nosiče a lebku vkládá se ještě lichá kůstka (proatlas) neznámého původu. Někteří vykládají ji za svrchní trn nosiče od oblouku svrchního odloučený (obr. 111.). Svrchní oblouky bývají připojeny ke středu obratlovému chrupavkou, neb švem, aneb s ním srůstají a vybíhají ve zkostnatělý svrchní trn. Svrchní oblouky a různé apofysy obratlové přetvořují se někdy velmi značně tím, že buď rostou nepoměrně do délky (Clepsydropsidae), aneb do šíře (želvy). Přední zygapofysy na obratlech jsou šikmé aneb vodorovné, mají kloubní plošky nahoru obrácené a na ty přikládají se plošky zygapofys

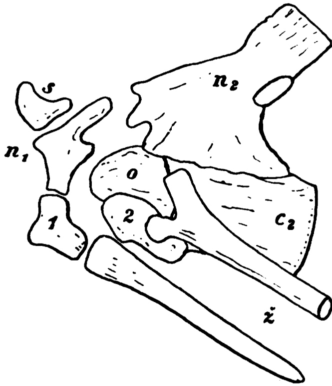


Obr. 110. *Ichthyosaurus longifrons* první 2 obratle; c_1 střed nosiče, c_2 střed čepovce, n_1 n_2 svrchní spony, 1—3 hypocentra, *ž* žebra (Owen).

---

*) O. Jaekel, Ueber die Bildung des ersten Halswirbels etc. Monatsber. d. deut. geol. Gesell. 1905.

zadních sousedního obratle (obr. 112.). U některých (Squamata, Dinosauria) připojují se obratle k sobě ještě středním výčnělkem vybíhajícím ze základné svrchních oblouků napřed (zygosfén), neb vzadu (hyposfén). Tento výčněl ukládá se na obratli sousedním do jamky buď vzadu (zygantrum), aneb napřed (hypantrum). Krční obratle mají krátké diapofysy ze středu obratlového vyšlé, hřbetní od svrchních oblouků vybíhající. Na ocasních obratlech jsou buď zpodní oblouky uzavřeny, aneb vyčnívají 2 samostatné kosti (chevron bones). Křížových obratlů nemají hadi a některé vymřelé skupiny (Pythonomorpha, Ichthyosauria). Jinak kříž tvořen různým



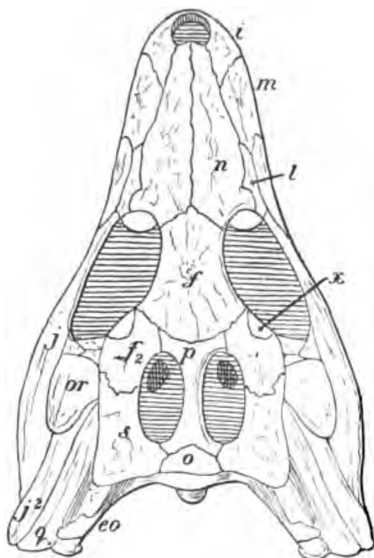
Obr. 111. Počátek páteře krokodila; n_1 n_2 svrchní oblouky (basidorsalia), *o* proc. odontoideus (= středu nosiče), c_2 střed čepovce, 1, 2 hypocentra (basiventralia), *s* proc. spinosus nosiče (dle jiných proatlas).



Obr. 112. *Iguanodon bernissartensis* Boul. hřbetní obratel ze zadu (Seeley).

počtem obratlů tím, že srůstají spolu v jedinou kosť (synsacrum), je-li křižových obratlů více než 3. Žijící plazové mají 2 křižové obratle, vyhynulí 3—10. Všecky obratle vyjímaje zadní ocasní mohou míti u tvarů nižších žebra. Žebra mohou jedinou hlavicí býti kloubnatě spojena s diapofysemi obratlovými, aneb mají hlavice 2 (capitulum a tuberculum), které někdy i na páteř mezi dvěma obratli se přikládají. Krční žebra jsou krátká, s 2 hlavicemi a s konci do plochy rozšířenými, hřbetní mají 1, neb 2 hlavice a spojují se někdy dole v pravou kosť prsní (sternum). Za hřbetními následují často žebra krátká před křížovým obratlem a naznačují tak krajinu bederní. V tom případě možno na pateři rozeznati pak 5 krajin: krční (cervicalní), hřbetní (dor-

salní, v tomto příp. thoracalní), bederní (lumbarní), křížovou (sakralní) a ocasní (caudalní). Někteří plazi mají na zpodní straně těla t. zv. abdominalní žebra, zkostnatělé to vazivo podobného asi významu jako břišní šupiny u stegocefal. Jsou to tyčinky dlouhé, rozdělené ve 3 části, z nichž střední jest v mediáně těla.



Obr 113. *Notosuchus terrestris* Cope lebka shora; *i* intermaxillare, *m* maxillare, *n* nasale, *l* lacrymale, *f* frontale, *x* palpebrale, f_2 postfrontale, *p* parietale, *j* jugale, *or* postorbitale, j^2 quadratojugale, *q* quadratum, *s* squamosum, *o* supraoccipitale, *eo* exooccipitale; křída americká (Woodward).

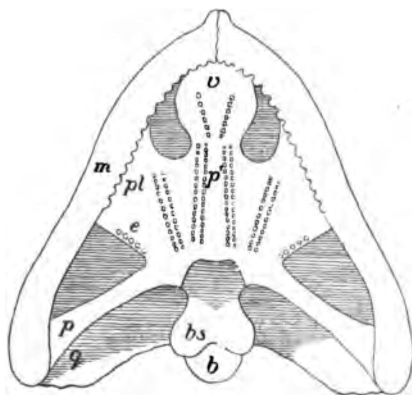
Lebka plazů jest úplněji zkostnatělá a povstala většinou zkostnatěním primordialního krania, tak že pláty kožní kostry jsou řídké a zároveň s ostatními kostmi tak spojené, že nesnadno je ohraničiti. Kosti týlní jsou dokonale zkostnatělé. Základná týlní tvoří jediný, někdy jakoby ze 3 částí složený kondyl, zřídka zúčastňují se při tom i obě vnější týlní kosti. Základná a svrchní týlní ohraničují otvor pro míchu (foramen magnum). Po stranách týlu jest prooticum (= petrosum, kosť skalní), jejíž přední okraj je proděravěn chodbou pro nerv trojklanný, dále opistoticum, která někdy srůstá s vnější týlní a epioticum, někdy se svrchní týlní spojené. Otvor ušní uložen mezi vnějšími týlními, aneb mezi prooticum a opistoticum. Na zpodu lebky jest basisfenoid, kosť, která povstala z původní chrupavky a před ní praesfenoid. Ty zaujímají místo, které u obojživelníků měla typická kosť, parasfenoid, který zde schází. Dále scházejí na zpodu lebky plazové obyčejně i alisfenoid a orbitosfenoid a bývají na místě nich výběžky temenních a čelních kostí párových, či lichých dolů směřující (columella). Po stranách kostí temenních jest široká kosť skořepová (squamosum, obr. 113.), která někdy jest rozdvojená; svrchní část vykládá se buď jako přední skořepová, prosquamosum, aneb jako svrchní skráňová, supratemporale. Ke skořepové přikládá se čtverečná, quadratum, vždy samostatná a s velkým kloubem pro sanici. Čtverečná někdy (Squamata) se skořepovou bývá pohyblivě a kloubnatě spojená, jindy souvisí

s ní jen svazem (Streptostylica), někdy pevně srůstá s lebkou a jest jen švem ohraničena (Monimostylica).

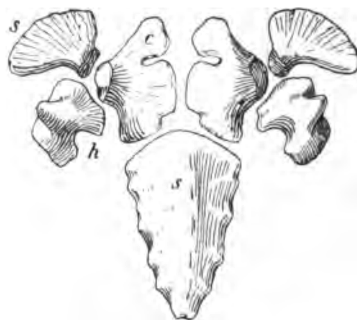
Někdy spojovací kostí čtverečnojařmovou (quadratojugale) souvisí s jařmovou (jugale). Tato přikládá se po straně k čelisti a omezuje očnici. Oblouk, který dělí očnici od jámy skráňové, tvořen jest buď jen kostí záoční (postorbitale), aneb mimo tu ještě zadní čelní a jařmovou. Přední čelní jest po stranách kosti čelní a k ní přidružuje se někdy kosť slzní. Nosní schránka budována jest kosťmi přední čelní a nosní, a před ní jest párová neb lichá mezičelisť. Zadní část lebky vykazuje různý tvar, pokud se týče jam skráňových. Některé nejstarší skupiny (Chylonyx, Pareioteichus, Pantylus a j.) nemají jámy (typus stegální). U jiných (Theromorpha, Sauropterygia, Ichthyosauria) povstává jáma skráňová ohraničená zadní čelní, svrchní skráňovou a skořepovou. Často zde svrchní skráňová vymizela a jáma stává se objemnější. U jiných (Rhynchocephalia, Dinosauria, Crocodilia, Pterosauria), povstává podél skráňové jámy jiná postranní. Skořepová a zadní očnicová se prodlužují a tvoří zároveň se zadní čelní příčku, kterou se původní jáma skráňová rozděluje ve dví. Jest to tvar, který Cope stanovil za znak skupiny Archosauria.

Někdy povstává třetí jáma skráňová, tím že se svrchní rozdělí znovu ve dví výběžkem, který vychází od skořepové a přikládá se k temenní. U hadů mizejí oblouky dělící jednotlivé jámy a povstává jediná obsáhlá jáma, která spojuje se mimo to ještě s očnicí. Mozečnice plazů bývá úplně zkostnatělá a celá mozkem vyplněná, tak že vylitím sádrou možno o tvaru mozku se přesvědčiti. Z toho seznáváme, že některé vymřelé čeledi plazové měly mozek málo odrůzněný a v poměru k ohromnému tělu rozměrů nepatrných. Na zpodu lebky křidlová kosť (pterygoid) jest různého tvaru a velikosti a spojuje čtverečnou, basisfenoid a patrovou. Někdy mezi křidlovou a čelistmi vsunují se pro plazy typické kosti příčná (transversum, ectopterygoid) a jiná sloupku podobná (columella, epipterygoid), která spojuje temenní s křidlovou (obr. 114). U některých tvarů křidlové kosti vůbec scházejí, za to ale rozšiřuje se mocně ectopterygoid. Sanice sestává z více kostí a jsou to předně ony, které povstaly z platů krycích dentale, spleniale, coronoideum, angulare a subangulare a pak articulare, kteráž kosť povstala z chrupavky Meckelovy. U krokodilů jsou kosti sanice a také některé kosti lebky duté a vzduchem naplněné (pneumatické).

Většina plazů, vyjímaje hady a některé ještěrky, mají 2 páry noh. Pás plecový (obr. 115.) skládá se hlavně z větší kosti havranní (coracoid) a menší prodloužené lopatky (scapula), které tvoří pušku glenoidalní. Havranní mívá někdy výběžek ku předu namířený (praecoracoid). Kosť klíční (clavicula) a nepravá prsní (interclavicula) někdy jsou vyvinuty, jindy scházejí. Kosť posléze jmenovaná bývá v obrysu kosočtverečná a povstala z kostry kožní. U vyšších vyskytuje se již pravá prsní kosť (sternum), často chrupavčitá, k níž se připojují žebra za pomoci menších tyčinek kostěných. Na přední okraj prsní kosti přikládá se kosť havranní, schází-li prsní



Obr. 114. *Pareiasaurus Baini* Seel. lebka ze zpodu; *v* vomer, *m* maxillare, *p'* pterygoid, *pl* palatinum, *e* ectopterygoid, *p* epipterygoid, *q* quadratum, *bs* basisfenoid, *b* basioccipitale; trias kapský (Woodward).



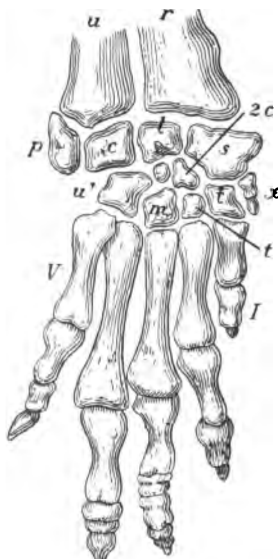
Obr. 115. *Clidastes dispar* Marsh, pás plecový, *s* scapula, *c* coracoid, *s* sternum, *h* humerus; svrchní křída americká (Marsh).

kost, tu havranní kosti spojují se v medianě těla buď svazem, aneb srůstají ve sponu (symfysis). Vnější přední okončiny mají prodloužené rámě (humerus), které chocholíkem svým vniká do pušky. Vymřelí mívají na rameni a sice na zpodním konci otvory, jaké vyskytují se u ssavců a mimo ty u jediného žijícího rodu (Sphenodon). U nižších jest otvor ten položen proti kosti loketní (foramen entepicondylare), u vyšších proti vřetenní (for. ectepicondylare, obr. 116.). Loketní (ulna) někdy jest delší kosti vřetenní (radius) a mívá na předním konci okovec (oleocranon). Zápěstí (carpus) sestává z 10 kůstek do 2 řad přímo nad sebou sestavených. V první řadě jsou kůstky přivřetenní (radiale), přiloketní (ulnare) a mezi nimi vcestná (intermediale), v druhé řadě jest 5 kůstek zapěstních (karpalných). Mezi oběma řadami jsou 1—2 kůstky střední (centrale). Některé rody vymřelých plazů vykazují v zápěstí již poměry, jaké

možno pozorovati u ssavců a proto pojmenovány u nich jednotlivé kůstky jmény u ssavců užívanými. Kůstka přivřetenní (a často spojená s ní první střední) jmenuje se loďkovitou (scaphoideum), vcestná obdržela jméno měsíčitá (lunare), přiloketní — tříhranná (cuneiforme). V druhé řadě první zápěstní nazývá se mnohohrannou větší (trapezum), druhá mnohohrannou menší (trapezoideum), třetí hlavatou (magnum), čtvrtá a pátá srostlé hákovou (unciforme).



Obr. 116. *Conchiosaurus* rámě, s oběma otvory *a* for.. ectepicondylare, *e* for. entepicondylare; trias německý.



Obr. 117. *Theriodesmus phylarchus* Seel. pravá noha, *u* ulna, *r* radius, *p* pisiforme, *c* cuneiforme, *l* lunare, *s* scaphoid, *u'* unciforme, *c* 2 centralia, *m* magnum, *t* trapezoid, *t'* trapezum, *x* přídavné kůstky (praepollex), I—V prsty (Seeley).

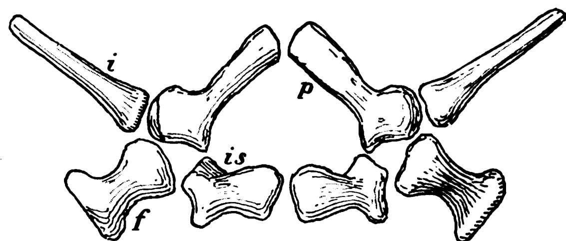
Někdy mimo ty vyskytují se přídavné kůstky (hrachová, pisiforme aneb nad prvním prstem praepollex, obr. 117.). Kosť hrachová někdy dosahuje značných rozměrů a přibližuje se u Ichthyosaurií velikostí až vřetenu a lokti (obr. 118.). Prstů bývá 2—5, ano u některých Ichthyosaurů i počet značnější. Největší počet prstců mívají třetí a čtvrtý prst.

Bederní pás (obr. 119.) sestává ze 3 párů kostí, které zúčastňují se při stavbě pušky (acetabulum). Kyčelní (ileum) přikládá se ke kříži, směřuje do zadu a bývá někdy značně rozšířená, stydké kosti (pubis) bývají nejmenší a spojují se spolu, podobně jako třetí pár

kostí sedacích (ischium) v medianě těla ve sponu (symfysis). Pánev podrobena jest mnohým změnám a přeměňuje se u některých odrůzněných skupin v typus ptačí. Vnější noha skládá se z prodlouženého stehna (femur), které mívá na předním konci 1—2 vyčnělky (trochanter). Vždy nalezáme na kosti stehenní, otvor pro arterii stehenní. Holeň (tibia) a lýtko (fibula) původně jsou sobě stejné. Zanártí (tarsus) složeno ze 2 řad kůstek zde již poměněných. V první řadě jsou 2 kůstky, hlezenná (astragalus) a patní (calcaneus). Hlezenná povstala z původní přiholenní (tibiale) a vcestné (intermedium), patní jest původní přilýtková (fibulare). V druhé řadě jest 5 kůstek zanártních (tarsale) a 2 střední (centrale). Dle poměrů, které u ssavců se vyskytují nazývají se kůstky zanártní druhé řady, první tři kůstkami klínovými (cuneiforme 1—3) a čtvrtá kostí kostkovou (cuboideum). Druhá střední, která se zachovala jmenuje se člunkovitou (naviculare). Zanártní kůstky obou řad jsou spolu kloubnatě spojeny.



Obr. 118. *Ophthalmosaurus icenicus* See. Část přední nohy, nahoře rámě, pod ním z leva pisiforme, ulna a radius; jura anglický.



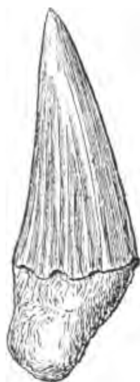
Obr. 119. *Platecarpus simus* Marsh pás bederní, *i* ileum, *p* pubis, *is* ischium, *f* femur (Marsh).

U plazů vyskytují se proměny okončin povstalé přizpůsobením se životu nejčastěji ze všech obratlovců. Tak mají některé skupiny okončiny přizpůsobeny k plování, jiné k letání, neb ke skoku po zadních nohách atd.

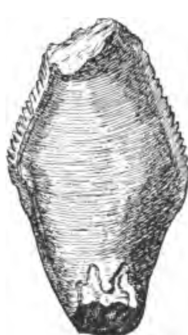
Většina plazů má v ústech zuby s jedním, vyjímkou se 2 kořeny; bezzubými jsou jen želvy, které na čelistích a sanici mají rohovitý zoban a některé jiné nečetné čeledi. Zuby jsou buď v jediné řadě na čelistích a na sanici, aneb ve více řadách, aneb roztrouseny též

na kostech patrové, křídlové a rádlu. Sestávají z dentinu pokrytého na koruně sklovinou; zřídka vyskytuje se tmel, vasodentin pak nikdy. Jsou různého tvaru, kuželovité (obr. 120. a 121.), dlátovité, nízce polštářovité, aneb s více špicemi, u některých skupin bývá chrup z podobných druhů zubů sestavený jako u ssavců. Chrup nazývá se pleodontní jsou-li zuby plné, coelodontní mají-li trvalou pulpu, thecodontní, jsou-li v lůžkách, acrodontní, jsou-li celou základnou ke kosti přirostlé a pleurodontní, jsou-li po straně s hranou čelisti a sanice srostlé.

Linné kladl plazy zároveň s obojživelníky do třídy Serpentia, kterou později rozdělil v Serpentia (hadi a červoři) a Reptilia



Obr. 120. *Pliosaurus brachygirus* Owen, zub; jura anglický.





Obr. 121. *Iguanodon Bernissartensis* Boul. zpodní zuby, zevně a uvnitř, (Nicholson).

(ještěrky, želvy a žáby). Brongniart 1799 rozeznával 4 řády Chelonii, Saurii, Ophidii a Batrachii a soustavu jeho přijali Daudin, Cuvier, Duméril, Oppel a j. Blainville r. 1846 vyloučil poslední řád jakožto samostatnou třídu mloků nahých a postavil ji proti ostatním plazům šupinatým. Leukart 1821 pojmenoval první Dipnoa, druhou Monopnoa. Tím vyloučeni byli obojživelníci z plazů a pozdější soustavy budovány již vesměs na tomto základě, při čemž ustáleny názvy Amphibia a Reptilia. Latreille 1820 rozeznával mezi plazy 2 hlavní oddělení Cataphracta (krokodilové, želvy) a Squamosa (ještěrky a hadi). Těchto obou soustav jak Brongniartovy tak Latreilleovy používali pak pozdější badatelé j. Klein, G. St. Hillaire, Fitzinger, Wagler, Gray a j. Někteří uznávali krokodily za samostatný řád, tak že rozdělili

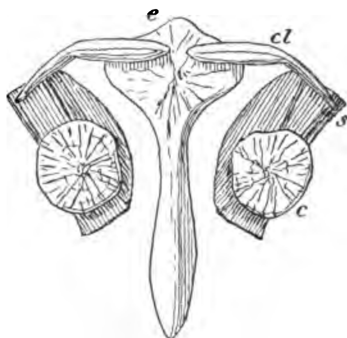
plazy na Testudinata, Crocodilia, Saurii (Lacertilia) a Ophidia. Této soustavy po dlouhou dobu bylo užíváno a teprvé výskyty zkamenělých četných tvarů ukázaly, že soustava ta jest nedostatečná, ač Meyer hleděl ještě vymřelé typy stále se množící v ní umístiti. Tím ovšem se stalo, že řád Saurii nad obyčej vzrostl. Meyer dle noh rozeznával Dactylopoda (krokodili, ještěrky), Nexipoda (Ichthyosaurus, Plesiosaurus, Nothosaurus), Pachypoda (Pterodactyli) a k těm přidal r. 1832 ještě Labyrinthodontes. R. 1839 Owen počal vydávati řadu základních svých prací a rozeznával mezi plazy nejprvé 8, později 11 řádů. Huxley málo změnil tuto soustavu a podobně i Cope a Günther, nanejvýše, že některé skupiny povýšili za samostatné řády. Cope rozdělil plazy na 2 hlavní skupiny, 1. s nohami odrůzněnými (Ichthyopterygia), 2. s nohami neodrůzněnými. V této druhé skupině rozeznával dle způsobu jak vyvinuta jest kosť čtverečná, I. Archosauria, čtverečná srostlá nepohyblivě s lebkou, žebra s 2 hlavicemi (Theromorpha, Dinosauria, Crocodilia, Ornithosauria), II. Synaptosauria, čtverečná nepohyblivá, žebra s 1 hlavicí (Testudinata, Rhynchocephalia, Sauropterygia) a III. Streptostylica, čtverečná, jen koncem přikládá se k lebce, žebra s 1 hlavicí (Lacertilia, Pythonomorpha, Ophidia). Tuto soustavu v mnohých směrech opravil Baur a jej následoval Lydekker. Gadow rozvrhl plazy v 11 řádů a přijal mezi ně i tvary, které jinými považovány za obojživelníky. Soustava nejvíce užívaná jest tato: 1. *Rhynchocephalia*, 2. *Squamata*, 3. *Ichthyosauria*, 4. *Sauropterygia*, 5. *Theromorpha*, 6. *Chelonia*, 7. *Crocodilia*, 8. *Dinosauria* a 9. *Pterosauria*.

Řád **Rhynchocephalia**.

H. Credner, Ueber Palaeohatteria und Kadaliosaurus 1888.
G. Baur, Palaeohatteria and the Proganosauria 1889.
G. A. Boulenger, On british remains of Homeosaurus etc. 1891.

Ješteři s nohami 5tiprstými, kráčivými, na nízkém stupni vývoje. Obratle jsou dvojvyduté, zřídka ploché (amfiplat), často s trvalou chordou a někdy s malými mezistředy (intercentrum). Svrchní oblouky zkostnatělé, v mládí švem od obratle oddělené, zygapofysy a diapofysy silné. Před nosičem proatlas. Všecky obratle mimo přední krční a zadní ocasní se silnými žebry s jedinou

hlavicí. Žebra mívají výběžek (processus uncinatus) zkostnatělý, aneb chrupavčitý. Často i abdominální žebra, tu četná, tu řídká, ze 3 částí. Lebka má očnice jakož i 2 jámy skráňové velmi obsáhlé. Svrchní jáma omezená kostí zaočnicovou a skořepovou, zpodní čtverečnojařmovou a jařmovou. Čtverečná koncem svým jest nepohyblivě spojená s lebkou a od křídlové švem oddělená. Mozečnice jest malá, budovaná úzkými kostmi temenními, které uprostřed mají otvor, foramen parietale. Mezi temenní a rádlem jest columella (epipterygoid). Rádlo a kosti patrová a křídlová tvoří pevné ponebí. Chřípě jsou až na předním konci lebky. Pás plecový (obr. 122.) jest neúplně zkostnatělý, tak vnitřní konce kostí havranních (coracoid) bývají chrupavčité. Lopatka (scapula) jest prodloužená a klíční (clavicula) připojena k nepravé prsní (interclavicula, episternum). Zpodní konec ramene má otvor entepicondylární (u žijícího r. Sphenodon mimo to i otvor ectepicondylární). Konce ramene a vřetene bývají chrupavčité. V zapěstí (carpus) jsou 2 střední kůstky (centralia); prstů je 5. V pasu bederním jest klíční (ileum) malá a kolmá, stydká (pubis) vejčitá, sedací (ischium) plochá a často mocně rozšířená. Poslední 2 kosti u nižších bývají neúplně zkostnatělé. Vnější okončina zadní bývá delší přední. Zuby zřídka scházejí, obyčejně jsou v pravidelné řadě na mezičelistích, čelistích a sanici, někdy i na rádlu a kosti patrové. Chrup jest acrodontní, zřídka thecodontní.

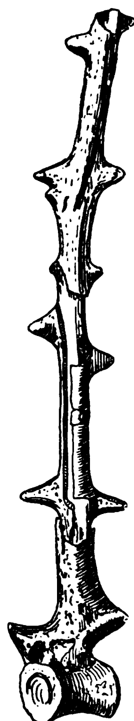


Obr. 122 *Palaeohatteria longicaudata* Cred. plecový pás, *e* episternum, *cl* clavicula, *s* scapula, *c* coracoid.

Podřád **Proterosauria.** Seeley (Proganosauria).

Zuby na čelistích a na sanici na pokraji v jediné řadě, mimo to však obyčejně i na kostech dutiny ústní. Rámě s otvorem entepicondylarním. V pasu bederním stydké a sedací neúplně srostlé Abdominální žebra malá, seřaděna do několika podélných řad. Pátý článek přednártní podoben ostatním. Sem řadí se nejstarší a nejprimitivnější plazové, z nichž, jak se zdá, povstal kmen dinosaurií a ptáků.

Proterosauridae. Chřípě odděleny, na čelistích, mezičelistích a sanici řada širokých zubů kuželovitých, acrodontních, neb mělce thecodontních, patro a rádlo se zoubky menšími. Proc. uncinati na žebrech scházejí. Nepravá prsní kosť prodloužená a napřed povytažená; obratle dvojvyduté. *Palaeohatteria* Cred. (obr. 123.) chorda trvalá, intercentra mezi všemi obratli až do poloviny ocasu, interclavicula mocná a kosti vnějších okončin jen na povrchu zkostnatělé, s klouby chrupavčitými. *Kadaliosaurus* Cred. podobný, kosti noh zkostnatělé; perm německý. *Proterosaurus* Meyer, délky 1·5 *m*, intercentra jen na krčních obratlech, zadní nohy delší předních; perm německý a anglický. *Aphelosaurus* Ger. perm francouzský. *Telerpeton* Man. trias škotský.



Obr. 124. *Naosaurus mirabilis* Frič, pe·m, Kounová (Frič).



Obr. 123. *Palaeohatteria longicaudata* Cred. lebka se strany; *i* intermaxillare, *m* maxillare, *n* nasale, f_1 praefrontale, *q* quadratojugale, *v* vomer, *e* lacrymale.

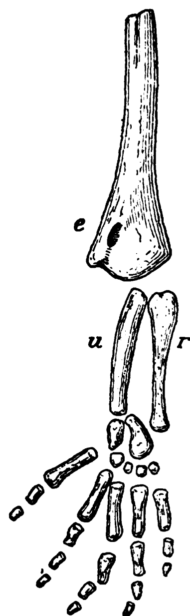
Podřád Pelycosauria. Cope.

E. C. Case, The structure and relationships of amer. P. Amer. Naturalist 1903.

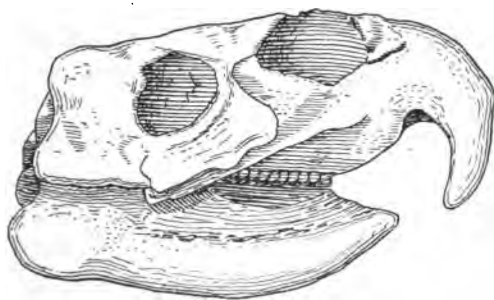
Chrup se zuby různými, napřed širokými a řezákům, dále špičáku a stoličkám podobnými. Řezáky silnější než stoličky. Svrchní trny obratlů nad míru se prodlužují, až 15krát delší než obratel sám. Kříž ze 3 obr. Nohy silné a krátké.

Clepsydropsidae Cope. Vnější chřípě odděleny příčkou, otevírají se přímo do tlamy. Lebka dlouhá, vzadu uťatá. Očnice obsáhlé,

kruhovité na zadní polovině lebky. Na čelistích a sanici řezáky, mohutné špičáky a stoličky, na patru, rádlu a kosti křidlové četné zuby menší. V první řadě zanártní 2 kůstky. *Clepsydrops* Cope intercentra mezi hřbetními a ocasními obratli, přední žebra se 2, zadní s 1 hlavicí. *Dimetrodon* Cope větší předešlého, intercentra mezi hřbetními obratli, žebra vesměs s 2 hlavicemi. *Embolophorus, Lysorophus* Cope perm americký. *Naosaurus* Cope (obr. 124.) mohutně prodloužený trn obratlový má postranní kolmé větve; perm americký. U nás *N. mirabilis,* obratel na 10 *cm* dlouhý v permu.



Obr. 126. *Mesosaurus tenuidens* Ger. přední noha, *e* for. entepicondylare na rameni, *u* ulna, *r* radius (Nicholson).



Obr. 125. *Hyperodapedon Gordoni* Hux. lebka se strany; trias anglický.

Podřád Rhynchocephalia vera.

Pánev zkostnatělá, v přednártí pátý článek velmi zkrácený a rozšířený. Abdominální žebra pouze ve 3 širokých podélných řadách. Na čelistích a sanici zuby v jedné, neb více řadách, na rádlu obyčejně scházejí.

Rhynchosauridae. Lebka krátká a široká, bezzubá mezičelisť prodlužuje se napřed v zahnutý zoban. Na sanici jediná, na čelistích a patru více podélných řad zubů smáčklých. Vnější chřípě splývají spolu. *Hyperodapedon* Huxley (obr. 125.) na 2 *m* délky, spona sanice bezzubá, zadní čásť ozubená, hřbetní obratle vzadu vyduté. *Rhynchosaurus* Hux. obratle dvojvyduté; trias.

Mesosauridae. Obratle dvojvyduté, s chordou trvalou, krční (9) mají krátká, ke konci stloustlá žebra. Žebra hřbetních obratlů tlustá,

s jedinou hlavicí. Abdominální žebra vyvinutá. Zanártí s 2 řadami kůstek. Zuby velmi četné, tenké a dlouhé, na čelistích a sanici. *Mesosaurus* Ger. (obr. 126.) trias jižní Afriky. *Stereosternum* Cope trias americký.

Champsosauridae. Obratle zkostnatělé, slabě dvojvyduté (platycoelní), svrchní oblouky od středu obratlového ohraničeny. První 2 obratle jedině mají krátká intercentra. Lebka s mordou prodlouženou, vnější chřípě splývají. Čelisti, patro a sanice pokryty širokými zuby v jediné řadě, křidlová a také i rádlo s malými zoubky. *Champsosaurus* Cope délky 2·5 *m*, na rameni místo otvoru jamka ectepikondylární; křída a eocén Ameriky, Francie a Belgie.

Sauranodontidae. Obratle zkostnatělé, žebro na druhém křížovém obratli rozdvojeno, abdominalní žebra silná. Lebka napřed v zoban prodloužená, bezzubá. Skráňové jámy malé, očnice veliké, vnější chřípě splývají. Přední nohy kratší zadních, obě 5tiprsté. Šupiny na těle čtyrhranné. *Sauranodon* Jour. znám z dokonalých otisků z jury francouzského.

Sphenodontidae. Obratle dvojvyduté, někdy s chordou trvalou, krční a ocasní s intercentry. Mezičelisť má po každé straně malý zub, na čelistích, sanici a na vnějším okraji patra jediná řada nízkých, trojhranných zubů acrodontních. Vnější chřípě odděleny. *Homeosaurus* Meyer intercentra mezi hřbetními obratli scházejí, poloviny sanice spojeny spolu svazem. *Acrosaurus, Pleurosaurus* Meyer jura bavorský. *Sphenodon* Gray (Hatteria) žije na ostrovech novozélandských.

Řád **Squamata** (Lepidosauria).

A. Kornhuber, Opetiosaurus Bucchichi. Abhandl. geolog. Reichsanst. 1901.

Tělo prodlouženo, na povrchu s rohovitými, řidčeji kostěnými šupinami neb pláty. Obratle zkostnatělé, obyčejně napřed vyduté, řidčeji dvojvyduté, svrchní oblouky srostlé s obratli; obratlů krčních obyčejně 9, zadní mívají intercentra; sakrální 2, aneb scházejí. Obratle ocasní místo žeber mají mocné příčné výběžky. Žebra jsou s 1 hlavicí. Pás plecový vždy vyvinut a obyčejně i pravá prsní kosť (sternum). Nohy jsou kráčivé neb k plování přeměněny, aneb scházejí. Na lebce zpodní jáma skráňová a někdy i svrchní

schází, čterečná kosť pohyblivě připojena k lebce. Vnější chřípě odděleny. Na patru jsou široké mezery, křidlová nedotýká se rádla. Mezičelisť lichá aneb v páru. Zuby jsou acrodontní, aneb pleurodontní.

Podřád Dolichosauria.

Tělo hadovité, s nohami kráčivými. Obratle napřed vyduté se zygapofysami a zygosfénem, krčních více než 9. Oba pásy okončin dobře vyvinuty. 2 křížové obratle nesrůstají spolu; zuby pleurodontní. *Dolichosaurus* Owen má 17 krčních obratlů, všecky obratle prodlouženy. *Actaeosaurus* Meyer přední nohy kratší zadních. *Adriosaurus*, *Pontosaurus*, *Aigialosaurus*, Seel., *Opetiosaurus* Korn. vesměs křída; poslední 4 ze zpodní křídy dalmatské.

Podřád Pythonomorpha. Cope.

Tělo prodlouženo, značných rozměrů, s nohami k plování upravenými. Obratlů napřed vydutých vždy je více než 100, až 130, ano i přes to, svrchní oblouky jejich jsou srostlé se středem, trny jsou dlouhé a diapofysy krátké a tlusté, v ocase rozšířené a mizí asi uprostřed ocasu. Zygapofysy jsou silné, směrem k ocasu umenšují se a mizí. Ocasní obratle přední (as 5—6, tak zv. pygalní) mají též zpodní oblouky (chevron bones). Nosič (atlas) sestává z klínovitého intercentra a ze 2 postranních částí (neurapofys). Střed jeho tvořen jest výběžkem (processus odontoideus), který však spojen jest s čepovcem (epistrofeus, axis). Mezi nosičem a čepovcem jest klínovité intercentrum. Nosič a 5 následujících obratlů mají velmi silné hypapofysy, které dole jsou uťaty a mají zde přídavnou kůstku epiphysis. Ta původně asi byla intercentrem. Mimo první 2 všecky krční a hřbetní obratle mají jednoduchá žebra s jedinou hlavicí. Lebka je prodloužená, s velikými očnicemi, v nichž někdy byl sklerotikální kruh (obr. 127.). Kosti temenní, čelní a mezičelist, která srůstá s nosními, jsou liché. Chřípě jsou skulinovité a namířeny



Obr. 127. *Platecarpus coryphaeus* Cope, svrchní křída americká (Merriam).

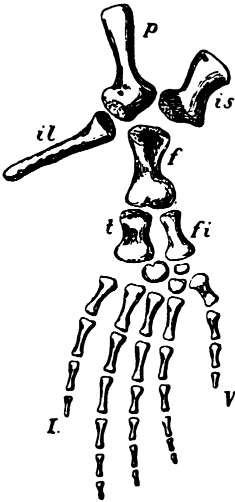
přímo do předu. Skráňová jáma jest ohraničena přední skořepovou a zaočnicovou. Skořepová jest mezi vnějšími týlními a přední skořepovou a vysílá výběžek mezi vnější týlní a prooticum. Zaočnicová od zadní čelní často nezřetelně jest ohraničená. Čtverečná jest veliká a široká a pohyblivě kloubem připojená ke skořepové a přední skořepové. Přední a svrchní okraj její jest rozšířen v tenkou desku a zadní má sluchovou díru (meatus auditorius). Kolem otvoru toho vine se výčněl třmínkový, stapediální, který pro jisté rody z čeledi Mosasauridae jest znakem význačným. Mezi křidlovou a čelistí jest malá kosť příčná (transversum, ectopterygoid) a rovněž i epipterygoid (columella) bývá vyvinut.

Sanice sestává ze 6 kostí, dentale, spleniale (operculare), angulare, subangulare, coronoideum a articulare. Kosť coronoideum tvoří výčnělek vranní (processus coronoideus). Obě poloviny sanice jsou napřed v symfysi spojeny spolu jen svazem. Na místě, kde spleniale a dentale se stýkají s angulare, jest kloubní ploška, tak že jest značné rozevření mordy umožněno. V pasu plecovém jest široká kosť havranní do vnitř rozšířená a stenčená a zároveň na okraji zářezem hlubokým, aneb otvorem opatřená. K havranní přikládá se rozšířená lopatka (scapula) a tvoří s ní pušku glenoidální. Někdy jest i tenká, nepravá prsní kosť (interclavicula) vyvinutá. Rámě (humerus) jest krátké a silné a na obou koncích rozšířeno. Vřeteno (ulna) jest na vnějšek sploštěno a rozšířeno. Zápěstí různě se jeví, někdy možno poznati jen 1—2 kůstky, jindy až 7 do 2 řad sestavených. Prstů jest 5, počet prstců různý, 3—5, ano až 12. Pás bederní sestává ze 3 párů kostí tenkých, prodloužených. Kyčelní (ileum) jest buď volná, buď přiložena k obratli sakralnímu, který jen málo se liší od obratlů ostatních, stydké (pubis) stýkají se uprostřed spolu a sedací (ischium) podobně v mediáně těla jakousi kloubní ploškou se dotýkají (obr. 128.). Vnější okončina zadní má kosti silné, krátké, holeň a lýtko jsou téměř stejné, zanártních kůstek bývá 1—3, prstů 4 neb 5, s různým počtem prstců. Stavba okončin zřejmě ukazuje proměny na nohách ještěrek, které povstaly přizpůsobením se životu ve vodě. Zuby mají kořen široký, kostěnný, kterým přímo přirůstají ke kostem lebky. V dutině (pulpa) zubu objevuje se zub nový a vytlačuje starý z místa. Koruna bývá dlátovitě přiostřená, aneb má více plošek a jest hladkou, neb rýhovanou sklovinou pokrytá. Zuby jsou v jediné řadě na mezičelisti, čelisti, sanici a na kosti křidlové.

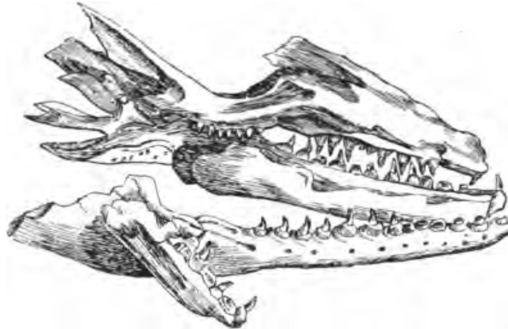
Povrch těla kryt byl šupinami podobnými oněm, jakými pokryt žijící dosud varan. Podřád jest vymřelý a žil ve svrchní křídě v Evropě, Americe a Novém Zelandě.

Plioplatecarpidae. Kříž sestává ze 2 obratlů srostlých. Nepravá prsní kosť (interclavicula) vyvinutá, základní tylní kosť na lebce proděravěna chodbou. *Plioplatecarpus* a *Prognathosaurus* Dol. z křídy belgické.

Mosasauridae Will. Kříž schází, zadní nohy 4—5 prstů. Nepravá prsní kosť často vyvinutá, základní tylní neproděravěná. *Mosasaurus* Con. (obr. 129.) délky na 12 *m*, s více než 130 obratli v pateři. Čelisti velmi mocné, na každé straně as se 14 silnými zuby a na křidlové s 8 zuby. *Clidastes* Cope (Edestosaurus, obr. 130.) kol temenního otvoru zvláštní temenní ploška, na obratlích zygosfén a zygantrum. *Platecarpus* Cope (obr. 127. a 128.) délky as 5 *m*, zadní noha 5tiprstá. Hojný rod. *Tylosaurus* Marsh., *Hainosaurus* Dol., *Brachysaurus* Will., *Phosphorosaurus* Dol.; vesměs křída. V poslední době nalezeny v české křídě 2 nové rody, které popsány budou prof. Fričem, a sice *Iserosaurus* z jizerských a *Hunosaurus* na 10 *m* délky z teplických vrstev.



Obr. 128. *Platecarpus simus* Marsh sp. noha zadní a pás bederní; *il* ileum, *p* pubis, *is* ischium, *f* femur, *t* tibia, *fi* fibula, I-V prsty (Marsh).



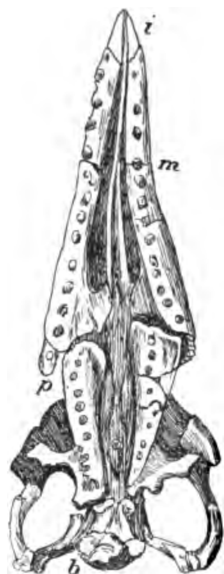
Obr. 129. *Mosasaurus Camperi* Meyer, lebka ze svrchní křídy z Mastrichtu (Nicholson).

Podřád Lacertilia. Ještěrky.

G. de Stefano, I sauri del Quercy etc. Atti societá ital. Museo, Milano 1904.

Tělo prodlouženo, někdy až hadovité, na povrchu rohovitými, zřídka kostěnnými šupinami pokryté. Obratle napřed vyduté, zřídka

dvojvyduté. Na lebce kosť čtverečná pohyblivě připojena, columella sloupku podobná, tu slaběji, tu mohutněji vyvinutá, alisfenoid i orbitosfenoid nezkostnatělé. Skráňové jámy do zpodu otevřeny, žádnou kostí neohraničeny, svrchní často schází. Poloviny sanice v symfysi spojeny spolu švem. Pás plecový vždy jest vyvinut, bederní někdy schází. Lopatka sestává ze 2 kusů suprascapula a scapula, obyčejně bývá i pravá prsní kosť (sternum) vyvinutá. Nohy jsou kráčivé, obyčejně pětiprsté, zřídka zakrnělé. Někdy zadní, jindy i přední pár schází. Zuby jsou acrodontní, neb pleurodontní, Podřád čítá v nynější zvířeně hojnost (na 2000 druhů) tvarů, zkamenělých však málo známo.



Obr 130. *Clidastes propython* Cope, lebka ze spodu, *i* intermaxillare, *m* maxillare, *p* pterygoid, *b* basioccipitale; svrchní křída americká (Cope).

Čeledi *Aganidae* a *Chamaeleontidae* počínají v tertiéru.

Čeleď *Iguanidae* čítá vymřelý rod *Iguanavus* Marsh a jest zastoupena počínaje tertiérem. R. *Iguana* nyní žijící pouze v novém světě, v třetihorách byl hojný i v Evropě.

Čeleď *Anguidae* obsahuje vymřelé tvary: *Propseudopus* Hil., *Glyptosaurus* Marsh., *Saniva* Lei., *Peltosaurus* a *Xestops* Cope vesměs z třetihor.

Varanidae čítají rod *Hydrosaurus* Wag. ze zpodní křídy ostrova Lešinu, dále z třetihor *Plestiodon* (obr. 131.), *Palaeovaranus* Fil. (obr. 131.) a *Thinosaurus* Marsh. Sem náleží také obrovské tvary:



Obr. 131. *a Plestiodon cadurcensis* Fil. část sanice se zuby; *b Palaeovaranus Cayluxi* Fil. část sanice; eocén francouzský.

ze čtvrtohor Queenslandu *Megalania* Owen na 10 *m* dlouhý a *Notiosaurus* Owen.

Scincidae čítají z třetihor r. *Dracaenosaurus* Pom.

K čeledi *Lacertidae* možno snad počítati nejstarší zbytek *Macellodus* Owen z jury anglického a pak snad i křidové rody *Araeosaurus* Seel. a *Acrodontosaurus* Mas. Nyní žijící rody této čeledi počínají třetihorami.

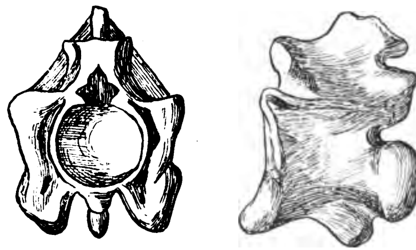
Podřád Ophidia. Hadi.

Tělo hadovité, bez noh a tudíž i bez pasů, pokryté rohovitými šupinami. Obratle velmi četné, až přes 400, napřed vyduté, se zygosfénem a zygantrum. Svrchní oblouky srostlé s obratli a středy obratlů předních se silnými, jednoduchými hypapofysemi. Žebra dlouhá, tenká, do oblouku zahnutá, na ocasních obratlech místo nich prodloužené a dolů namířené výběžky příčné. Obě skráňové jámy, columella, jařmová a čtverečnojařmová na lebce, dále prsní kosť, kříž, abdominální žebra a haemapophysy scházejí. Přední část mozečnice dokonale zkostnatělá, mezičelisť velmi malá, někdy i schází, ectopterygoid silný, křidlová (pterygoid) dlouhá. Temenní lichá, po straně dolu sbíhající a zde s prooticum srostlá, vnější týlní srostlá s prooticum; alisfenoid a orbitosfenoid vyvinuty. Čtverečná a křidlová pohyblivě svazem spojeny s lebkou a rovněž i malá mezičelisť a patrová pohyblivě spojeny. Zuby acrodontního chrupu jsou tenké a na čelistích, mezičelisti, sanici, křídlové a často i na patrové.

Zkamenělých hadů jest málo známo, bezpečné stopy počínají až v třetihorách a zde béřou rovněž původ některé z dosud žijících rodů.

Typhlophidae obsahují nejstarší zbytky a sice ojedinělé obratle r. *Symoliophis* Sau. z cenomanu francouzského.

Pythonidae. Sem čítají se ohromné obratle z eocénu anglického *Palaeophis* Owen (obr. 132.). *Titanophis* Marsh jest podobný rod z eocénu amerického. *Palaeopython* Roch. (obr. 133.) jest téhož stáří. *Paleryx* Owen pochází z oligocénu, *Heteropython* Roch. z miocénu.

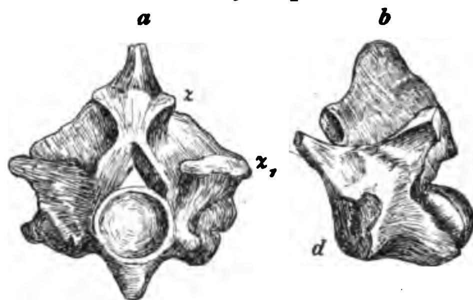


Obr. 132. *Palaeophis typhaeus* Ow. obratel z předu a se strany (proc. spinosus schází), eocén anglický (Lyddeker).

Boaeidae. V eocénu vyskytuje se *Boavus* Marsh, v miocénu *Botrophis* Roch.

Erycidae. V miocénu americkém (Colorado) nalezeny byly *Aphelophis*, *Ogmophis* a *Calamagras* Cope.

Totricidae. Sem náleží r. *Scytalophis* Roch. z eocénu.



Obr. 133. *Palaeophyton cadurcensis* Fil. obratel *a* z předu, *b* se strany, *z* zygosfén, z_1 zygapofyse, *d* příčný výběžek, kde přisedá žebro. Eocén francouzský.

Colubridae. Z miocénu známy jsou *Elaphis* Aldr., *Tamnophis* a *Pylmophis* Roch.

Crotalidae. Sem sluší r. *Laophis* Owen na 3 *m* dlouhý a *Neurodromicus* Cope.

Řád **Ichthyosauria.** (Ichthyopterygia).

E. D. Cope, On the cranium of Ichthyopterygia 1870.

R. Owen, Monograph of the fossil Reptilia of Liassic Form. 1881.

G. Baur, On the morphology and origin of Ichthyopterygia 1887.

E. Fraas, Die I. der süddeutschen Trias u. Juraablagerungen 1891.

J. C. Merriam, Triasic Ichthyopterygia 1902.

J. C. Merriam, Triasic Ichthyopterygia from California and Nevada. Bullet. Univ. California, 1902.

N. Jakowlew, Neue Funde von Triassauriern auf Spitzbergen. Verh. kais. russisch. Miner. Gesell. 1902.

Plazi druhohor, těla prodlouženého, delfínu podobného, bez zřetelného krku, s okončinami upravenými ve vesla.

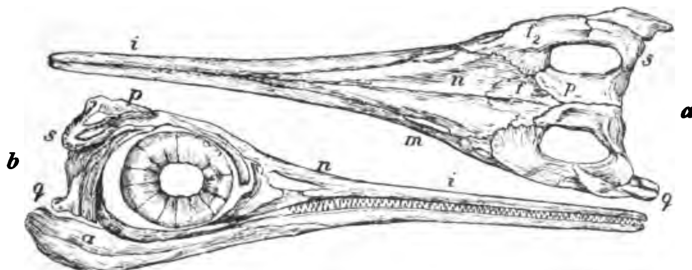
Obratle jsou hluboko dvojvyduté, svrchní oblouky jejich jsou zkostnatělé, se středy však nesrostlé a mají slabé zygapofysy, jimiž se spojují. Středy jsou velmi krátké, se 2 páry hrboulků sploštěných, na které se ukládají žebra s 2 hlavicemi (obr. 134.). Nejstarší tvary z triasu mají, jak se zdá, přední žebra s 1 hlavicí a upomínají tak na stegocefaly. Krk ani kříž není naznačen, tak že možno rozeznati

jen krajinu předocasní a ocasní. Obratlů předocasních bývá 30—60, ocasních 80—100. Obratle předocasní jsou sobě stejné a mají podobně jako ocasní nahoře plochou rýhu pro provazec míchy a vmáčklé plošky pro svrchní oblouky. Nosič (atlas) a čepovec (axis) bývají spolu srostlé a před i za každým jest klínovité intercentrum naznačeno (viz obr. 110.) Všecky předocasní obratle mají žebra, nejdelší jsou na 10. až 13. obratli a odsud se znenáhla zkracují. Jsou obloukovitě zahnutá, válcovitá a mívají na povrchu podélnou rýhu.



Obr. 134. *Ichthyosaurus trigonus* Owen; jura anglický, zadní hřbetní obratle s insercemi žeber (Lydekker).

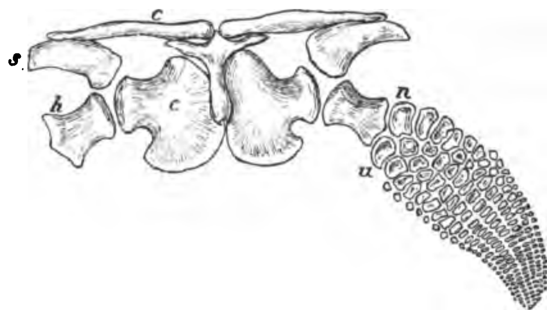
Přední ocasní obratle (pygální) mají jen jeden pár hrboulků, na které se přikládají žebra, která mají jen jedinou hlavici a postupně rychle se zkracují, až před ocasní ploutví mizí. Haemapofysy zůstávají na ocasních obratlech samostatnými, nespojenými (chevron bones). Konec pateře zahybá se náhle dolů do doleního laloku mohutné trojboké a kolmo postavené ploutve ocasní.



Obr. 135. *Ichthyosaurus longirostris* Owen lebka *a* shora, *b* se strany, *i* intermaxillare, *m* maxillare, *n* nasale, *f* frontale, f_2 postfrontale, *p* parietale, *s* squamosum, *q* quadratojugale, *a* angulare. Svrchní lias francouzský.

Lebka jest silně prodloužená v obsáhlou a dlouhou mordu, ku předu přišpičatěnou (obr. 135.). Čelní kosti jsou úzké a malé, nosní prodloužené a mezičelisť mohutně povytažená. Čelisti jsou velmi dlouhé, v průřezu trojboké. Očnice jsou obsáhlé a v nich kol oka byl sklerotikální kruh z 15—19 kostěných destiček. Chřípě vnější jsou trojhranné a do zadu tak posunuty, že jsou blízko před očnicemi. Za chřípěmi jest trojhranná kost slzní (lacrymale). Temenní kosti mají střední otvor parietální; skráňová jáma jest široká, vejčitá

v obrysu a jest ohraničena na vnějšek skořepovou a zadní čelní kostí. Jařmová (jugale) jest dlouhá a úzká a zároveň s obloukovitě zahnutou kostí zaočnicovou (postorbitale) ohraničuje vzadu a dole očnici. Za kostí zaočnicovou jest čtverečnojařmová, která jest v úhlu zadním lebky a zároveň se čtverečnou buduje kloub pro sanici. Svrchní skráňová kosť (bývá též vykládána jako přední skořepová) jest nepravidelně tří- neb čtyrrohá. Základní týlní jest silná a tvoří silný kondyl, kolem otvoru pro míchu (foramen magnum) jsou párové vnější týlní a srostlé svrchní týlní. Ku vnějším týlním přikládá se opisthoticum, které jest odděleno od prooticum. Stapes jest zde kuželovité podoby se základnou širokou. Kosti záhlaví



Obr. 136. *Ichthyosaurus communis* Con. pás plecový s levou nohou, *s* scapula, *c* nahoře clavicula, dole coracoid, mezi nimi episternum, *h* humerus, *u* ulna, *n* radius; svrchní lias anglický.

byly na obvodu chrupavčité a proto nepřiléhají k sobě. Alisfenoid a orbitosfenoid nezůstavily stop a byly snad chrupavčité. Na zpodu lebky jest basisfenoid zaokrouhlený, z něho ku předu vybíhá tenký, dlouhý výběžek praesfenoid, který mezeru v ponebí lebky ve dví rozděluje. Křídlové jsou dlouhé, široké, přikládají se v předu na rádlo a kosť patrovou, vzadu na basisfenoid a čtverečnou. Ectopterygoid schází, epipterygoid jest vyvinut. Vnitřní chřípě (choany) mají primitivní polohu po obou stranách kostí rádlových. Jazýlka (hyoid) byla mocná, prodloužená a zahnutá kosť.

Sanice sestává z 5 neb 6 kostí a má na zevnějšku podélnou rýhu vzadu, napřed místo rýhy jsou důlky pro cevy. Poloviny sanice jsou velmi dlouhé a zasahují až přes dolejší úhel lebky, nemají vranního výčnělku a jsou v symfysi spolu srostlé.

Na zpodu těla jsou abdominální žebra tenká ve střední podélné řadě a pak v jedné, neb dvou řadách postranních.

Pás plecový bývá obyčejně silně vyvinut (obr. 136.). Havranní (coracoid) jsou silné, do vnitř rozšířené a vnitřní kraje jejich připojují se k sobě v dlouhé symfysi. Nahoře mezi nimi jest nepravá prsní kosť (interclavicula) v podobě písmena T a k té pojí se dlouhé a obyčejně úzké klíční kosti (clavicula). Lopatka (scapula) je širší a spojuje klíční s havranní a tvoří s touto pušku. Vnější okončiny přední jsou mnohem silnější zadních a mají kosti vesměs velmi zkrácené. Rámě má 2 kloubní plošky, do nichž se přikládají čtyrhranné, neb kruhovité kosti vřetenní a loketní. Pak následuje zápěstí ve 2 řadách kůstek, třetí řada vykládá se jako předpěstí (metacarpus) a sestává, jako celá ostatní okončina vnější, z mnohohranných, aneb čtyřhranných kůstek bez kloubních plošek do 3 až 5 podélných řad sestavených. Řady tyto někdy rozdvojením rozmnožují se až na 8 neb 9. Počet kůstek v jednotlivých řadách jest různý, vždy značný a čítá někdy vnější okončina až 100 kůstek.

Pás bederní jest mnohem slabší a volný, tak že se k pateři nepřipíná. Kyčelní, stydké a sedací kosti jsou dlouhé, tenké a sobě dosti podobné a setkávají se v pušce.

Stehno (femur) jest poměrně delší ramene a má rovněž 2 vyduté kloubní plošky pro lýtko a holeň. Ostatní okončina zařízena podobně jako okončina přední. Obě okončiny byly pokryty tlustou koží.

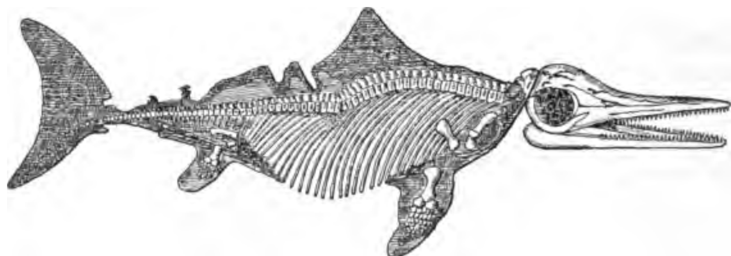
Zuby jsou kuželovité, přišpičatělé, hladké, aneb na podél rýhované, někdy mají i hrany, a s mocným kořenem. Jsou četné, 180—200 a jsou uloženy do hlubokých rýh v mezičelisti, čelisti a sanici, kdež byly držány masem dásně (obr. 137.). Některé rody byly bezzubé. Koruna zubu složena jest z dentinu pokrytého vrstvou skloviny, někdy na tu klade se tenká vrstva tmele. U některých tvarů možno pozorovati naznačené uložení stěn zubních do záhybů. Kořen sestává z tmele s hojnými buňkami kosťovými a svazky chodeb cévních, na povrchu pokrytého vrstvou dentinovou.



Obr. 137. *Ichthyosaurus Quenstedti* Zitt. Část sanice a mezičelistí se zuby; svrchní jura virtemberský (Quenstedt).

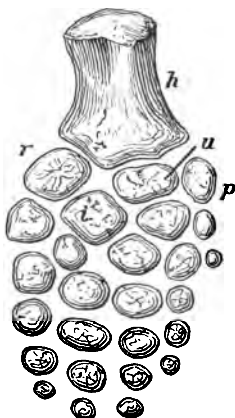
Tělo bylo nahé, tlustá kůže na otiscích často bývá znatelná a na hřbetě mělo vyvstalou větší a za ní snad menší hřbetní ploutev kožovitou (obr. 138.).

Koprolity obsahují spirální řasu střevní a množství zbytků koster rybích, skořápek měkkýšů, koster Plesiosaurů a pod. Ve větších jedincích často bývá nalezeno více, 1—7 koster mláďat,



Obr. 138. *Ichthyosaurus quadriscissus* Quenst. lias virtemberský, otisk obrysů (Fraas).

z čehož možno souditi, že zvířata ta rodila živá mláďata. Starobylý řád vymřelý počíná triasem a vymírá křídou.



Obr. 139. *Ophthalmosaurus icenicus* See přední noha, *h* humerus, *r* radius, *u* ulna, *p* pisiforme.

Mixosaurus Baur nejstarší rod z triasu, má loket a vřeteno ještě dosti dlouhé, řada zubů nepravidelná. *Ichthyosaurus* Kön. (obr. 110., 134.—138.) všecky kosti okončin jsou silně zkráceny, zuby v řadě pravidelné. Dosahuje délky až 10 *m*. Nejstarší druhy vyskytují se v triasu *I. atavus, polaris* a *Nordenskiöldi* ze Špicberků, *rhaeticus* a j. nejhojněji pak přicházejí v liasu, tak druhy s více než 5 prsty: *communis, intermedius, breviceps latimanus,* nikoli s více prsty než 5: *platyodon* největší druh, *tenuirostris, lonchiodon,* v ostatním juře jest řidší j. *Cuvieri, leptospondylus,* v křídě zpodní přicházejí *polyptychodon, campylodon* a j. *Ophthalmosaurus* See. (obr. 139.) bezzubý, aneb s velmi malými zoubky; za holení a lýtkem ještě třetí kosť jim podobná; jura a křída Anglie. *Baptanodon* Marsh. bezzubý; jura americký.

Řád **Sauropterygia.**

E. D Cope, On the structure of the skull in the Plesiosaurian Reptilia 1895.

Fr. Bayer, Ještěr Polyptychodon. Věstník kr. čes. spol. náuk 1897.

W. Volz, Proneusticosaurus etc. Palaeontogr. 1902.
S. W. Williston, N. American Plesiosaurs, Field Columbian Museum 1903.

Ještěři nízké ústrojnosti, s dlouhým krkem a poměrně krátkým ocasem, jichž pětiprsté okončiny přeměněny jsou ve vesla.

Obratle jsou četné, ploché (amfiplat), aneb jen nepatrně dvojvyduté; krčních bývá více než 10 a přímo na středy jejich přikládají se žebra. Křížové obratle jsou 2 neb až 4. Všecka žebra mají jedinou hlavici.

Lebka malá, prodloužená, s očnicemi ne příliš obsáhlými, v nichž obyčejně není sklerotikálního kruhu. Mezičelisť není prodloužená, chřípě jsou odděleny, čtverečná pevně spojuje se s lebkou, křidlové kosti rozšířeny. Nahoře na lebce temenní kosti s parietálním otvorem. Skráňová jáma široká, oblouk její jednoduchý, rovněž široký.

Pásy okončin jsou silné, prsní kosť bezpochyby chrupavčitá, poněvadž nezanechala stop. Vnější okončiny pětiprsté přeměněny ale tím, že pohyblivosť jednotlivých prstů zmizela a počet prstců se nadobyčej zvětšil. Postup přeměny kráčiných noh ve vesla možno dobře zde pozorovati. Rámě má otvor entepikondylarní a silnou kuželovitou epifysu.

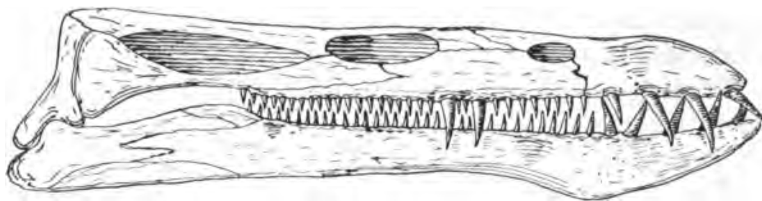


Obr. 140. *Nothosaurus mirabilis* Münst. pás plecový zdola, *r* clavicula, uprostřed naznačeno episternum (interclavicula), *s* scapula, *c* coracoid; trias německý.

Na zpodu těla abdominální žebra vyvinutá, kůže nahá.

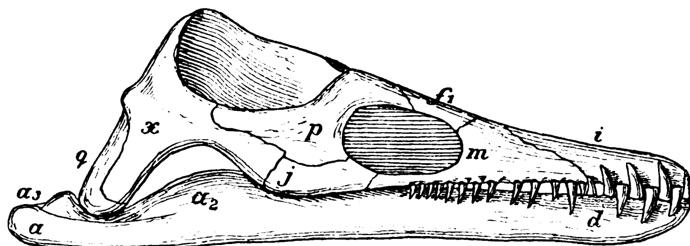
Nothosauridae. Nohy pětiprsté, vřeteno, loket, lýtko a holeň prodlouženy. Počet prstců v prstech normální. V pasu plecovém (obr. 140.) klíční kosti vyvinuty, havranní nepatrně rozšířené, nestýkají se s nepravou prsní kostí (interclavicula). Zuby kuželovité, slabě zahnuté, v jedné řadě, na čelistích a sanici. *Nothosaurus* Mün. (obr. 141.) dosahuje délky až 3 *m*, hřbetní obratle s mocnými trny a silnými apofysami. Trias německý. *Pistosaurus* Meyer pouze lebka známa. *Simosaurus* Meyer lebka široká, smáčklá, s mordou uťatou. *Lariosaurus* Cur. ocas as $^1/_3$ délky celého těla, obratlů krčních 20, hřbetních 24—26, křížových 4, ocasních 40. Žebra na

krku s 2 hlavicemi. V zanártí v přední řadě 2, v druhé 5 kůstek. Prstců na přední noze 2, 3, 4, 4, 3, na zadní 2, 3, 4, 5, 4. *Proneusticosaurus* Volz, *Conchiosaurus* Meyer (viz obr. 116.) Vesměs trias.



Obr. 141. *Nothosaurus mirabilis* Münst. bavorský lasturnatý vápenec (Owen).

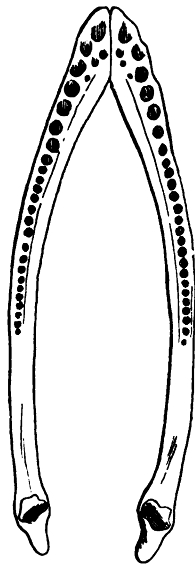
Plesiosauridae. Nohy pětiprsté, kosti silně zkráceny, tak že vytvořují se vesla. Počet prstců zvětšen. V pasu plecovém klíční kosti se zmenšují, lopatky zvětšují a často spolu i s havranními, které bývají velmi rozšířené, srůstají. Nad havraními bývají obrysy nepravé prsní kosti. V očnicích bývá sklerotikální kruh. *Plesiosaurus* Con. (obr. 142. a 143.) krk dlouhý, lebka malá, svrchní skráňová



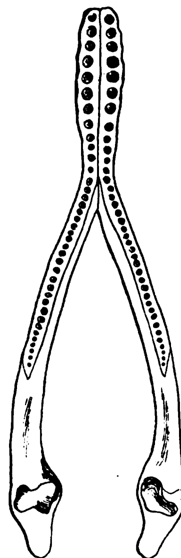
Obr. 142. *Plesiosaurus macrocephalus* Ow. lebka se strany; *i* intermaxillare, *m* maxillare, f_1 praefrontale, *p* postfrontale a postorbitale, *x* squamosum, supratemporale a quadratojugale, *j* jugale, *q* quadratum, *d* dentale, *a* angulare, *a* 2 suprangulare, *a* 3 articulare; lias anglický (Woodward).

jáma obsáhlá a v obrysu nepravidelná. Pás plecový velmi silný, havranní rozšířené. Vyskytuje se v liasu; často nalezány bývají úplné kostry v Anglii a Německu, *P. dolichodeirus* jest druh nejhojnější. *P. Conybeari* dosahuje až 5 *m*. *Erethmosaurus* See. klíční kosti zmenšeny, lopatky rozšířené, tak že v mediáně spojují se spolu a s kosťmi havranními; jura. *Pliosaurus* Owen (viz obr. 120., 144.) čelisti spojují se v dlouhé symfysi, tělo značných rozměrů, z jury. *Cryptoclidus* See.; jura. *Cimoliasaurus* Lei. (obr. 145.) z křídy, u nás nalezeny v teplických vrstvách prstce a uvedeny pod jm. Plesiosaurus. Druh *C. lissaensis* pochází z bělohorské opuky. *Oli-*

gosimus, *Brimosaurus* Leidy, *Orophosaurus, Polycotylus, Uronautes* Cope. *Elasmosaurus* Owen dosahuje až 13 *m* délky. *Polyptychodon* Owen u nás v bělohorských vrstvách zuby a kusy lebky dr. *P. interruptus;* vesměs křída.



Obr. 143. *Plesiosaurus dolichodeirus* Con. sanice; jura anglický.



Obr. 144. *Pliosaurus phylarchus* Lyd. sanice; jura anglický.

Řád **Theromorpha** Cope (Anomodontia).

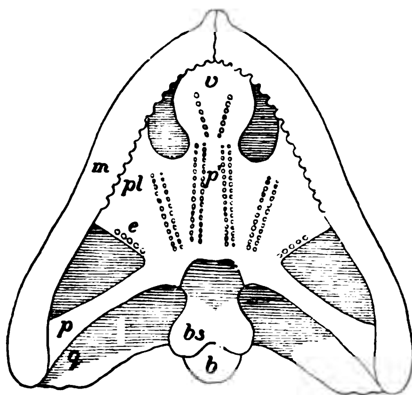
H. G. Seeley, Researches on the Anomodont Reptiles 1888.
E. T. Newton, Some new Reptiles from Engine Sandstone 1893.
E. D. Cope, The Reptilian order Cotylosauria 1896.

Pozemní ještěři často rozměrů značných, se znaky starobylými, jež v nynější zvířeně jsou rozvrženy na třídy obojživelníků, plazů a ssavců. Obratle jsou tu slabě, tu silněji dvojvyduté, svrchní trny se středy srostlé, aneb švem oddělené, kříž sestává ze 2—6 (obyčejně z 5—6) obratlů. Žebra na předních obratlech tu zřetelněji, tu méně zřetelně se 2 hlavicemi, před pánvi několik žeber s 1 hlavicí. Lebka jest úplně zkostnatělá a sestává z kostí tak k sobě přiléhajících, že švy často jsou nezřetelné. Kosti skráňové krajiny tvoří někdy celistvý štít jednolitý, jindy široký oblouk,

často nepravidelně proděravěný. Čtverečná s lebkou pevně srostlá, někdy zakrnělá. Mozečnice jest malá. Temenní kosti někdy spolu úplně srůstají a mají uprostřed otvor parietální. V pasu plecovém (viz obr. 148.) kosti těsně k sobě se pojí; dobře naznačeny jsou přední havranní (epicoracoid), klíční, pak nepravá prsní (interclavicula) v podobě písmene *T*, lopatka a havranní. Rámě jest velmi mocné, s otvorem entepikondylárním a vynikající lištou deltopektorální.



Obr. 145. *Cimoliasaurus trochanterius* Hul. rámě, dole z leva počínaje radius, ulna a pisiforme; jura anglický.



Obr 146. *Pareiasaurus Baini* Seel. lebka ze zpodu; *v* vomer, *m* maxillare, *p'* pterygoid, *pl* palatinum, *e* ectopterygoid, *p* epipterygoid, *q* quadratum, *bs* basisfenoid, *b* basioccipitale; trias kapský (Woodward).

V pasu bederním kosti srůstají dohromady, tak že se pánev podobá pánvi ssavčí, tvoříce kosť bezejménou (os innominatum) s dírou ucpanou (foramen obturatorium). Stehno jest prodlouženo a má vnější výčněl (trochanter). Nohy jsou pětiprsté.

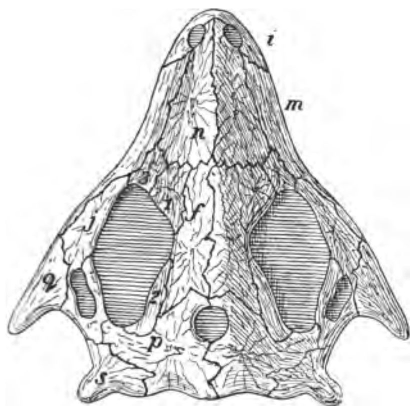
Zuby jsou thecodontní. Chrup, je-li vyvinut, chová obyčejně ony druhy zubů, jaké vidíme u ssavců, tedy zuby, jež podobají se řezákům, špičákům a stoličkám.

Podřád Pareiasauria Seeley (Cotylosauria).

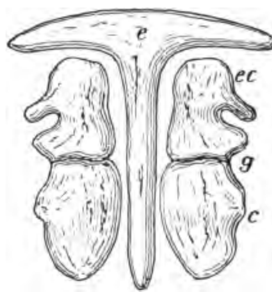
Lebka celá pokrytá kostěnými a na povrchu hrubě ozdobenými pláty, i jáma skráňová zakrytá, tak že viděti jen očnice, oddělené chřípě a dosti široký otvor parietální. Obratlové středy jsou protčeny chordou trvalou. Zuby poměrně malé, na okrajích

čelisti, mezičelistí a sanice do řady sestavené. Podřád velmi upomíná na některé tvary obojživelníků hl. ze skupiny Labyrinthodontia.

Pareiasauridae Cope. Nohy krátké a velmi mohutné, pánev srostlá. Zuby jsou kuželovité, aneb sploštělé, na čelistích v jediné řadě. Menší zoubky na kostech patrové, rádlové a křídlové. *Pareiasaurus* Owen (obr. 146.) rodu toho zachovaly se téměř celé kostry v triasu jihoafrickém a severoruském. Kosti lebečné velmi tlusté, na povrchu hrubě ozdobeny, švy jejich nezřetelné. Před křížem



Obr. 147. *Procolophon trigoniceps* Ow. lebka shora; *i* intermaxillare, *m* maxillare, *n* nasale, *f* frontale, 1 praefrontale, 2 postfrontale, 3 lacrymale, *p* parietale, *q* quadratojugale, *s* squamosum; trias kapský.



Obr. 148. *Procolophon trigoniceps* Ow. pás plecový, *e* episternum (interclavicula), *ec* epicoracoid, *c* coracoid, *g* fossa glenoidalis; trias kapský (Woodward).

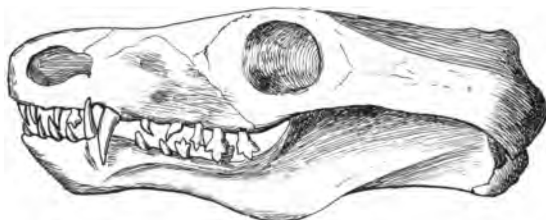
as 15, ocasních as 40 obratlů, první z nich mají intercentra. Koncové prstce s drápky. *Elginia* New. na lebce několik výběžků, na které se ukládaly trny, aneb rohy; trias škotský. *Procolophon* Owen (obr. 147. a 148.) kosti lebky nejsou na povrchu ozdobeny, očnice široké a oblouk skráňový má malý otvor; trias jižní Afriky. ? *Phanerosaurus* Meyer perm saský.

Pariotichidae Cope. Zuby ve více řadách na čelistích a také někdy na sanici, s válcovitými kořeny. Obratle zúplna zkostnatělé. *Otocoelus* Cope tělo pokryto pancířem 12 neb více prodloužených plátů, *Pariotichus*, *Pantylus*, *Isodectes* Cope, vesměs perm texaský.

Diadectidae Cope. Zuby napřed v podobě zkomolených kuželů, v čelistích na příč prodloužené, na základně nadufelé, se vnitřní a vnější špicí nestejně vysokou. Na rádlu velmi malé zoubky. Základná týlní volně vkloubená. *Empedias*, *Diadectes*, *Bolbodon*, *Chilonyx* Cope, vesměs perm texaský.

Podřád Theriodontia Owen (Cynodontia).

Obratle někdy se zbytky chordy trvalé, křížových obratlů 2—3. Kloub týlní má naznačené rozdělení ve dví, tak že se podobají tím ssavcům. Kosti krajiny skráňové zúženy do širokého oblouku, někdy nepravidelně proděravěny. Kosti lebečné jsou na povrchu hladké. Svrchní skráňová jáma obsáhlá, vnější chřípě na



Obr. 149. *Galesaurus planiceps* Ow. lebka se strany; trias kapský (Owen).

konci, oddělené neb spojeny, mezičelisť samostatná, čtverečná kosť malá. Chrup rozrůzněn v řezáky, špičáky a stoličky, vůbec lebka podobná lebce šelem, mocný tesák sanice vsunuje se před čelistí mezi řadu zubů.

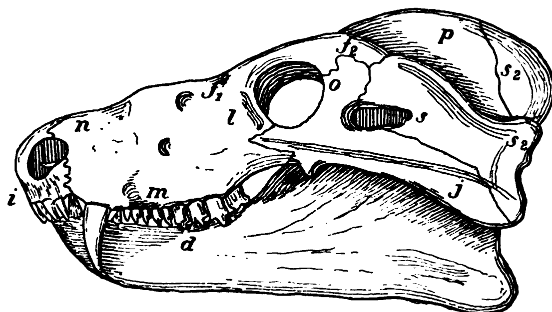


Obr. 150. *Lycosaurus curvimola* Owen lebka se strany, trias jižní Afriky (Owen).

Galesauridae Lydekker. Zuby na patru scházejí, aneb jsou jen nepatrné. Kosti okončin vnějších tenké. Někdy dvojitý kloub týlní dobře vyvinut. *Galesaurus* Owen (obr. 149.) chřípě odděleny střední příčkou, 4 řezáky nahoře, 3 dole, mohutný tesák a až 12 stoliček. *Lycosaurus* Owen (obr. 150.) podobný, stoličky jsou jednoduše kuželovité, smáčklé. *Cynognathus* See. (obr. 151.) lebka velmi podobná lebce ssavců, 9 stoliček. *Aelurosaurus* Owen na patrové kosti špičaté zoubky roztrouseny. *Cynodraco, Cynosuchus, Tigrisuchus* Owen. Vesměs trias (Karoo Formation) jižní Afriky.

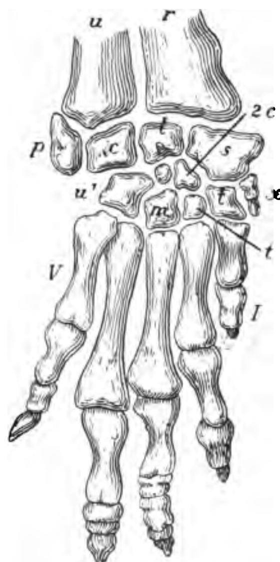
Deuterosauridae Seeley. Kříž ze 2 obratlů, žebra s 2 hlavicemi. V pasu plecovém lopatka plochá a kyčelní do předu neprodloužená. Špičáky mocné, napřed i vzadu rýhovaná hrana, patro bezzubé. *Deuterosaurus* Eichw. lebka má nahoře střední kýl. *Rhopalodon* Fisch. svrchní skráňová jáma velmi malá, kol očí sklerotikální kruh; perm ruský.

Tritylodontidae Cope. V mordě široké a napřed uťaté pár širokých řezáků, aneb špičáků rostoucích z trvalé pulpy. Zuby



Obr. 151. *Cynognathus crateronotus* Seel. lebka se strany; *i* intermaxillare, *m* maxillare, f_1 praefrontale, *l* lacrymale, f_2 postfrontale, *o* postorbitale, *p* parietale, *s* supratemporale, s_2 squamosum, *j* jugale, *d* dentale; trias kapský. Woodward).

zadní podobné stoličkám, s 2—3 řadami hrboulů. Kosť čtverečná redukovaná. Byly dříve vydávány za nejstarší ssavce. *Tritylodon* Owen lebka ssavčí velmi podobná. *Gomphognathus* Seel. naznačené rozdělení kloubu týlního ve dví patrno. *Diademodon*, *Trirachodon, Theriodesmus* Seeley, (obr. 152.) přední okončiny, jedině známy, mají rozvržení předpěstních kůstek jako ssavci; vesměs trias jihoafrický. *Triglyphus* Fraas známy malé stoličky z triasu německého.



Obr. 152. *Theri desmus phylarchus* Seel. pravá noha, *u* ulna, *r* radius, *p* pisiforme, *c* cuneiforme, *l* lunare, *s* scaphoid, *u'* unciforme, *c* 2 centralia, *m* magnum, *t* trapezoid, *t'* trapezum, *x* přídavné kůstky (praepollex), I—V prsty (Seeley).

Podřád Anomodontia Owen (Dicynodontia).

R. Broom, Structure and Affinities of Udenodon. Proceed. zool. Soc. 1902.

Obratle mají středy krátké, slabě dvojvyduté, krčních bývá 7—8, hřbetních 12—13, křížových 5—6 a ocasních asi 20. Žebra krční mají 2, hřbetní jedinou hlavici.

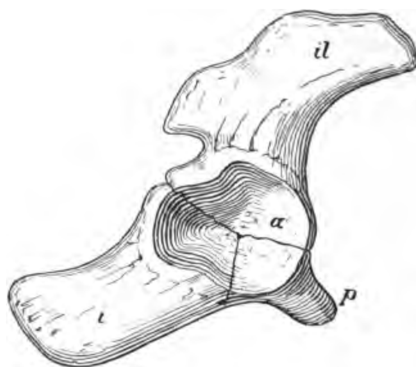
Lebka jest v poměru k tělu ohromná, kosti její tak spolu srostlé, že švy jsou nezřetelné. Mezičelisť jest šikmě uťatá, v jediný kus srostlá, nosní jsou k čelním v úhlu nakloněny a tvoří

s mezičelistí dohromady jakýsi zoban. Chřípě vnější odděleny, poblíže jich někdy malé kůstky mezinosní (internasalia).

Očnice uloženy v zadní polovině lebky, po stranách a napřed jsou ohraničeny čelistmi, kostí slzní a přední čelní. Některé rody měly kol očí kruh sklerotikální (j. r. Ptychognathus). Svrchní skráňová jáma jest obsáhlá, oblouk její jest široký a budován větší částí kostí skořepovou, která jest velmi mohutně vyvinuta a srůstá s malou čtverečnou. Temenní jsou malé a mají otvor parietální. Na zpodní straně lebky jsou široké kosti křídlové, které přikládají se k čtyrhrannému basisfenoidu. Čelisti jsou buď bezzubé, aneb mají po straně mohutný tesák v hlubokém lůžku, které na povrchu čelisti jest naznačeno valem. U bezzubých jest lůžko naznačeno, ale vyplněno kostí.



Obr. 153. Plecový pás dicynodonta; *s* scapula, *a* acromion, *c* coracoid, *e* epicoracoid, *g* fossa glenoidalis.



Obr. 154. Bederni pás dicynodonta; *il* ileum, *i* ischium, *p* pubis, *a* acetabulum.

Sanice jest mohutná, nahoru šikmě uťatá a přední část její podobně jako mezičelisť přiostřená a bezpochyby rohovitým zobanem krytá jako u želv a ptáků.

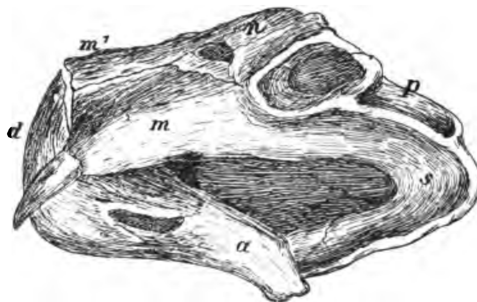
V pasu plecovém (obr. 153.) lopatka jest dlouhá, má nadpažek (acromion) a k ní přikládají se kosti havranní, coracoid a epicoracoid. Rámě jest krátké a velmi silné, s otvorem entepikondylárním.

V pasu bederním všecky 3 páry kostí srostly v kosť bezejmenou (innominatum, obr. 154. a 157.), která do předu se zatáčí ve sponu. *Dicynodon* Owen (obr. 155.) lebka $^1/_2$ *m* dlouhá, v čelistích mohutný tesák. *Oudenodon* Owen podobný, ale bezzubý; snad samice r. předešlého. *Ptychognathus* Owen (obr: 156) menší rod

podobný. *Gordonia* New. tesáky malé, *Geikia* New. bezzubý. *Eurycarpus* See, *Keirognathus* See. *Theriognathus, Titanosuchus*, *Platypodosaurus* Owen (obr. 157.). Vesměs trias (Karoo-Formation) jižní Afriky.



Obr. 155. *Dicynodon parviceps* Owen, humerus; shora ke středu probíhá delto-pectorální lišta, *e* for. entepicondylare; trias již. Afriky (Owen).

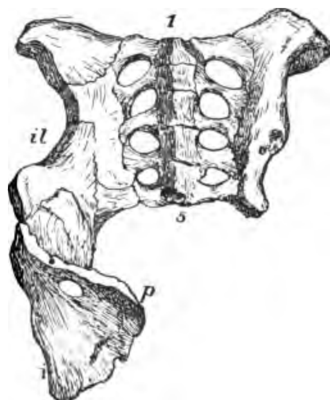


Obr. 156. *Ptychognathus declivis* Owen lebka se strany; *m*₁ intermaxillare, *m* maxillare, *n* nasale, *p* parietale, *s* squamosum, *d* dentale, *a* angulare; trias již. Ameriky (Owen).

Podřád **Placodontia** Meyer.

O. Jaekel, Ueber Placochelys und ihre Bedeutung für die Stammesgeschichte der Schildkröten. 1902.

Známy jsou jen zbytky lebek, které tvarem svým podobají se lebkám podř. předešlého a bývají do zadu rozšířené. Čtverečná srůstá se skořepovou a jařmovou a má vynikající příčný kloub pro sanici. Chřípě jsou odděleny a jako očnice po straně lebky. Svrchní jáma skráňová jest obsáhlá a otevírá se nahoru. Na zpodu lebky kosti patrové a křídlové budují široké ponebí. Na mezičelisti a sponě sanice jsou válcovité řezáky, na čelistích kuželovité zuby, které vyměňují se tím, že nový zub vzniká pod starým. Na patrové kosti jsou 2 řady podélné širokých, deskovitých zubů, které tvoří jakousi mosaiku; bývají značných rozměrů, barvy tmavé a jemně



Obr. 157. *Platypodosaurus robustus* Owen, kříž; *il* ileum, *p* pubis, *i* ischium, 1–5 pět křížových obratlů; trias jižní Afriky.

vrásčité. Zuby tyto byly dříve pokládány za rybí až Owen (Description of the skull and teeth of P. laticeps 1858) na rozdíly upozornil. Podobné deskovité zuby jsou i na sanici.



Obr. 158. *Placodus hypsiceps* Meyer, lebka se strany, zmenšená; trias německý.

Placodus Ag. (obr. 158.) lebka téměř čtyrhranná, s mordou povytaženou. *Cyamodus* Meyer lebka širší, zadní zub na sanici velmi mohutný; trias německý a francouzský. *Placochelys* Jaek. podobný, chrup sestává nahoře z 1 velkého zadního, 1 malého předního a 3 menších dole z většího zadního a menšího předního zubu. Může býti považován za přechod ku želvám. Trias u blatenského jezera v Uhrách.

Řád **Chelonia** (Testudinata). Želvy.

G. d. Stefano, Cheloniani fossili cenozoici, Bollet. Societa geol. 1902.

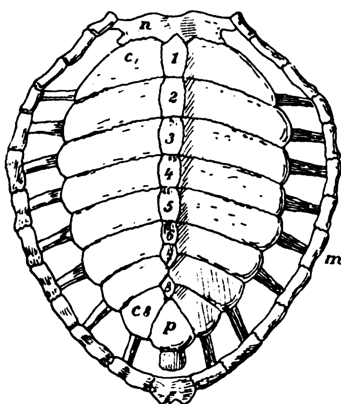
— Sui cheloniani fossili, tamtéž 1902.

E. Fraas, Thalassemys marina, nebst Bemerkungen über die Stammesgeschichte von Schildkröten. Jahrb. Ver. für vaterl. Natur. Würtemberg 1903.

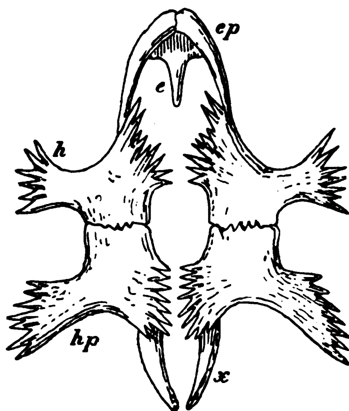
A. Reinach, Schildkrötenreste aus dem egyptischen Tertiär. Abhandl. Senkenberg. Gesell. 1903.

Plazi s nohami pětiprstými, žijící buď na souši, aneb ve vodě, a ukryti do krunýře kostěného, který na povrchu pokryt bývá ještě polohou rohovitou (želvovina), aneb kožovitou. Krunýř skládá se z vypouklého štítu hřbetního (carapax) a plochého břišního (plastron). Kostěné desky štítu hřbetního (obr. 159.) tvořeny jsou tím, že trny svrchních oblouků obratlových do vodorovné plochy velmi se rozšiřují a podobně i žebra těchto obratlů. Z 10 obratlů hřbetních zúčastňují se všecky až na obratel první a desátý, tedy osm obratlů, při stavbě štítu hřbetního. Uprostřed jeho jest lichá řada 8 (vyjímkou 9 až 10) desek neuralních, čili vertebralných a po stranách jejich s nimi a mezi sebou vždy spojené desky pleuralní

čili kostalní. Neuralní desky nejsou vždycky všecky vyvinuté, ano v některých skupinách (Pleurodira) vůbec scházejí. Před první deskou neuralnou jest poněkud širší nuchalní a vzadu za poslední neuralnou jiná, rovněž širší deska pygalní čili postneuralní. Nuchalní často bývá chrupavčitá a zdá se, že povstala z proměněných žeber posledního obratle krčního, pygalní pak jest původu kožního. Tím způsobem upravena jest střední část, tak zv. terč (discus) štítu hřbetního. Konce pleuralních desek někdy ukazují ještě původ svůj ze žeber vybíhajíce vně, tak že povstávají otvory (fontanelly);



Obr. 159. *Thalassochelys caretta*, krunýř hřbetní. 1—8 neuralní, *n* nuclealní, *p* pygalní, c_1—c_8 kostalní, *m* marginalní desky.



Obr. 160. *Thalassochelys caretta* krunýř břišní, *ep* epiplastron, *e* entoplastron, *h* hyoplastron, *hp* hypoplastron, *x* xiphiplastron (Owen).

jindy jdou až ke kraji. Na obvodu terč obdává řada desek pokrajních (marginalia, peripheralia) původu kožního. Břišní štít (plastron) povstal celý z kožních kostí a jest původně samostatný, tak že nesouvisí se štítem hřbetním. Sestává (obr. 160.) z liché střední desky úzké, entoplastron (srovnávána bývá s nepravou prsní kostí ostatních plazů, interclavicula) a ze 4 párových, po stranách střední desky uložených plátů epiplastron, hyoplastron, hypoplastron a xiphiplastron. U některých skupin entoplastron schází, u jiných vkládá se ještě mezi hyoplastron a hypoplastron pár desek středních, mesoplastron, tak že v tom případě jest dohromady desek 9. Tento břišní samostatný štít u některých trvá po celý život (Chelidrydae), u jiných vykazuje široké mezery, fontanelly (Chelonidae). U většiny však mezery ty zarůstají a zároveň břišní štít spojuje se se štítem hřbetním. V tom případě prodlužují se hyoplastron

a hypoplastron ve výběžky a pokrajní desky štítu hřbetního zároveň se zahýbají do vnitř, setkávají se s výběžky plastronu a spojují se s nimi svazem neb švem, tak že povstávají tak zv. mosty sternalní. Marginalní desky hřbetního štítu připojují se k vnitřní ploše výběžků plastronových a tvoří zde dutiny, tak zv. komory sternalní.

Krunýř bývá na povrchu pokryt želvovinou neb koží, zřídka jest nahý (Trinychoidea a Dermochelys). I tato rohovitá pokrývka jak na hřbetě, tak na štítu břišním rozdělena jest v jednotlivé desky, avšak toto rozdělení nesouhlasí nikterak s rozložením desek v kostěném krunýři. V pokrývce hřbetního štítu probíhá uprostřed lichá řada rohovitých desek vertebralních, jichž bývá 5 a po každé straně jich řada 4—5 desek kostalních. Na obvodu této rohovité pokrývky jest řada desek marginalních. První z nich jest deska nuchalní na zadním konci štítu pak poslední deska caudalní, která někdy bývá podvojená, tak že přistupuje deska supracaudalní. Na pokrývce břišního štítu jsou 2 řady rohovitých desek (5—6); první pár jsou desky gularní, druhý humeralní, třetí pektoralní, čtvrtý abdominalní, pátý femoralní a šestý analní. Někdy pár desek gularních rozdělen jest napřed ve více desek intergularních.

Krk složen z 8, velmi pohyblivých obratlů, z nichž první jest dvojvydutý, ostatní dvojvypouklé (biconvex). Nosič u některých žijících sestává ze 3 nesrostlých částí, neuralního oblouku, středu a intercentra (= basiventralia) a jeho střed místo, aby jako jinde tvořil proc. odontoideus zůstává pohyblivě spojen se středem druhého obratle; jindy však všecky 3 části úplně spolu srůstají. Žeber není, rovněž i příčných výběžků, které výjimkou jsou slabě naznačeny. Hřbetních obratlů jest 10, z nich 8 zúčastňuje se při stavbě krunýře a mají žebra s jedinou hlavicí (capitulum). Dva neb více obratlů tvoří kříž a široká žebra jejich přikládají se buď ke svrchním obloukům, aneb ke středům obratlovým. Někdy bývají žebra ta po celý život dobře znatelná, jindy srůstají s 8. čili poslední deskou kostalní. Obratlů v ocase nejčastěji bývá 20—25, jinak 16—35, jsou obyčejně napřed vyduté, zřídka v zadu vyduté a mají silné výběžky příčné.

Lebka přibližuje se lebce žijícího rodu Sphenodon, ale liší se patrně některými znaky. Nahoře je střechovitě přiostřená a do zadu vybíhá ve výběžek, který budován jest svrchními kostmi týl-

ními. Očnice jsou obsáhlé, uloženy na přední polovině lebky po straně a jsou omezeny čelistmi, přední čelní, někdy i čelní, dále zadní čelní a jařmovou. Nosní často scházejí, někdy srůstají s předními čelními. Chřípě vnější jsou spojeny ve společný vývod koncový a jsou omezeny mezičelistí, čelistí a nosními aneb předními čelními. Široké temenní jsou spojeny s patrovou výběžkem dolů namířeným (vyjma Dermochelyidae). Zadní čelní často jsou mocné a tvoří oblouk mezi očnicemi a jámou skráňovou, u jiných spojují se v dlouhém švu s temenními.

Skráňových oblouků nejvíce jest v čeledi Chelonidae totiž tři, oblouk spojující zadní čelní se skořepovou, jiný spojující jařmovou se čtverečnojařmovou a konečně třetí, který pojí temenní se skořepovou. U ostatních čeledí ze skup. Cryptodira temenní jsou odděleny od skořepových a tyto zase od zadních čelních. Otvoru parietalního není. Někdy není oblouku skráňového a čtverečnojařmová buď jest zakrsalá, aneb vůbec schází. Skořepová spojuje dále prooticum a opisthoticum, což jsou kosti silné. Postranní týlní někdy srůstají se svrchními týlními. Týlní kloub (condylus occipitalis) zřetelně ukazuje 3 dílce, z nichž sestává. Otvor míchy (foramen magnum) jest vyšší než široký a jest omezen postranními, svrchními a někdy i základními týlními.

Čtverečnojařmová jest švem spojená se čtverečnou a ta u některých spojuje základní týlní s basisfenoidem; u jiných jest však základní týlní od basisfenoidu oddělená širokými křídlovými, které v těch případech základní týlní se dotýkají. Čtverečná jest samostatná a kolmo postavená.

Na zpodu lebky jsou široké čelisti, které omezují oddělené vnitřní chřípě. Mimo ty jest patro úplně uzavřené, bez mezer. Lichá rádlová, jakož i patrové jsou malé, křídlové po straně mohutné, mezi nimi prodloužený basisfenoid, který přikládá se na čtyrhrannou základní týlní. Ectopterygoid schází.

Sanice sestává, jako u jiných plazů, ze 6 kusů, ale ty úplně spolu srůstají, ano i obě poloviny sanice napřed spolu splývají a jen u některých na symfysi bývá šev patrný. V ústech není zubů, ale přední části čelistí a sanice obdány jsou rohovitým zobanem.

Pásy okončin ve vývoji žijících z počátku jsou mimo krunýř a teprvé později ukrývají se doň a dílem s ním i srůstají. Pás plecový sestává z lopatky, přední havranní (praecoracoid) a havranní.

Tyto kosti u různých čeledí různého jsou tvaru i rozměru. Lopatka bývá úzká a nahoru namířena, přední konec její spojuje se svazem neb chrupavkou s přední kostalní deskou a zadní konec srůstá s přední havranní, která není než výběžek acromiální, nadpažek, (proscapula u Baura). Jde napřed a dolů a jeho přední konec, který se rozšiřuje, jest svazem připojen k entoplastron. Havranní jest dlouhá, na vnějšek rozšířená kost, namířena do zadu a do vnitř. Žádná z kostí netvoří sponu (symfysis). Vnější okončina má rámě zakřivené, s mohutnou hlavicí kloubovou Loketní a vřetenní bývají někdy stejně dlouhé; jindy vřetenní jest delší (Chelonidae). Zápěstí mívá v přední řadě 4, v zadní 5 kůstek, často však jsou různé změny. Prstů bývá vždy 5, ale často jen 3 z nich mají drápky.

Pás bederní připíná se dlouhou kyčelní kostí ke kříži, aneb k osmé kostalní desce (Cryptodica), aneb ke křížovému žebru (Trionychidae). U některých žijících (Pleurodira) jest pás pánevní pevně srostlý jak se hřbetním, tak s břišním štítem a nelze zde pozorovati připojení ke kříži. Tři páry kostí tvoří pušku (acetabulum) pro chocholík kosti stehenní. Sedací jsou nejmenší, stydká má silný napřed a dolů vybíhající výběžek. Stydké a sedací spojují se v mediáně často v širokou sponu a někdy připojují se obě tyto symfyse chrupavčitou, aneb i kostěnou páskou tak k sobě, že vytvořují se 2 díry ucpané (for. obturatorium). Ze symfyse sedacích prodlužuje se někdy, většinou chrupavčitý, výběžek do zadu (tak zv. hypoischium). Stehno podobně jako rámě jest silně zakřiveno, holenní a lýtková sobě stejné. V zanártí hlezenná kosť (astragalus) srostla z přiholenní a vcestné (tibiale + intermedium) a dotýká se holenní i lýtkové kosti, patní (calcaneum), která rovná se kůstce přilýtkové (fibulare) jest malá. U některých srůstají obě tyto kosti dohromady u jiných jest ještě střední kůstka (centrale) zachovaná. V druhé řadě bývá 4—5 zanártních kůstek. Počet prstců jest jak v předních, tak zadních nohách nepatrný, obyčejně 2, nanejvýše 3.

Želvy žijí jak na souši, tak ve sladké i slané vodě a to hlavně v krajinách teplých. Z geologického vyskytování se vysvítá, že nejdříve žily ve vodách sladkých, přešly ještě před křídou do moře a teprvé v eocénu obývaly souš.

Podřád Trionychoidea Bonaparte.

Krunýř plochý, neúplně zkostnatělý, bez rohovité pokrývky, na povrchu ozdoben nepravidelnými rýhami a pokryt koží. Žebra vybíhají za kostalní desky a nejsou spolu navzájem spojená. Břišní štít z 9 desek, neúplně spolu spojených, tak že má trvalé mezery (fontanelly). Terč (discus) koží obrouben, bez pokrajních desek, aneb jen s nečetnými deskami.

Entoplastron obloukovitě zahnutý, bez středního výběžku, epiplastron není spojen s deskou hyoplastron.

Krční obratle bez příčných výběžků, ty jsou na obratlech hřbetních a i křížových a na ně upínají se žebra.

Lebka vybíhá vzadu ve 3 výběžky, svrchní střední, tvořený ze svrchních týlních a postranní 2 z kostí skořepových (squamosum). Jáma skráňová široká a plochá, bez patrného oblouku (vyjma lícní), mezičelisť velmi malá, čelisti široké. Nosní scházejí, oblouk lícní budován čtverečnojařmovou a jařmovou. Patrové přikládají se k dlouhému basisfenoidu, který odděluje mocné křídlové. Sanice má výčněl vranní, proc. coronoideus zvlášť mocný.

Pánev nesrůstá s krunýřem, kyčelní přikládá se jen k žebrům křížovým. Nohy jsou přeměněny ve vesla a mají 4 prsty, z nichž vnitřní 3 jsou s drápky.

Podřád tento žije ve sladké vodě mírného a zvláště pak tropického podnebí a vyskytuje se hojněji počínaje eocénem.

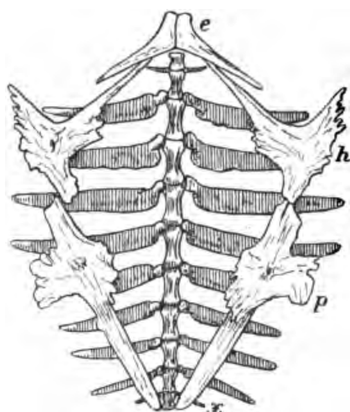
Trionyx Gray zbytky krunýře bývají udávány již z křídy americké, hojnější jest počínaje eocénem a dosud žije. U nás 3 druhy *T. pontanus, Preschenensis*, v miocénu. *Chitra* Gray pliocén a rec. *Axestus, Plastomenus* Cope eocén americký.

Podřád Cryptodira Dumeril.

Krunýř zkostnatělý, s rohovitou pokrývkou a plným počtem okrajních desek. Epiplastron v doteku s deskou hyoplastron, entoplastron se středním výběžkem. Krk dlouhý, zahnutý, krční obratle bez příčných výběžků, aneb se slabými stopami po nich. Zadní mají 2 kloubní plošky. Lebka vybíhá v zadu v týlní výběžek (vyjma čeleď Dermochelyidae) a od předních čelních jde spojka k rádlové. Ve čtverečné jest otvor třmínkový (stapes). Křídlové jsou rovné, bez ploché rozšířeniny postranní, dotýkají se v me-

diáně a oddělují čtverečnou a basisfenoid. Pánev není srostlá s krunýřem. Prsty mají 3 prstce.

Dermochelyidae Fitzinger. Hřbetní štít dosti plochý, nespojený s pateří, sestává z četných, mnohohranných desek původu kožního. Břišní štít velmi slabě vyvinut, s obsáhlou fontanellou střední. Lebka má veliké očnice, je bez výběžku zadního, skráňová krajina úplně pokryta kosťmi a skořepová jest ve styku s temenní. Rámě jest rozšířeno, nohy jsou ve vesla přeměněny a bez drápků. Prsty jsou prodlouženy a prstce nemají kloubních plošek. Počínají bezpečně eocénem a žijící zástupce *Dermochelys* obývá moře. Rod *Psephoderma* z triasu alpského dříve za zbytek želvy považovaný klade se nyní mezi krokodily. *Eosphargis* Lyd. hřbetní štít z jediné řady širokých desek; eocén anglický. *Psephophorus* Meyer eocén a oligocén.



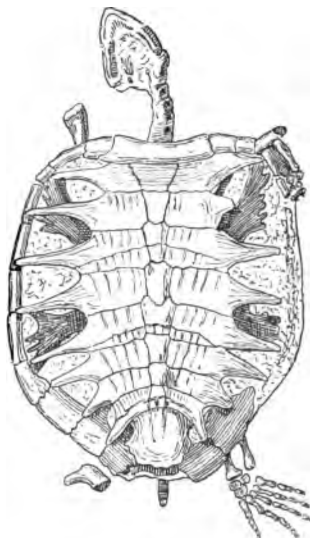
Obr. 161. *Protosphargis veronensis* Cap. krunýř břišní a za ním hřbetní, *e* epiplastron, *h* hyoplastron, *p* hypoplastron, *x* xiphiplastron; svrchní křída italská (Capellini).

Protostegidae Cope. Hřbetní štít zakrsalý, naznačen jen řadou okrajních desek, břišní za to silně vyvinut, avšak se širokou střední fontanellou. Lebka nevybíhá v zadu do výběžku, rámě jest krátké, ploché, se silnou postranní lištou (crista deltoidea). *Protostega* Cope břišní štít s poměrně úzkou fontanellou; křída americká. *Protosphargis* Cap. (obr. 161.) fontanella ve štítu břišním velmi široká; křída vlašská. *Archelon* Wiel. křída americká. *Pseudosphargis* Dam. oligocén německý.

Chelonidae Gray. Krunýř jest tu více, tu méně zkostnatělý a pokrytý tlustou rohovitou vrstvou. Hřbetní štít jest málo vypouklý, v obrysu srdčitý, okrajní desky obyčejně mezerami od středu odděleny, deska nuchalní nemá výběžku. Desky supramarginalní a někdy i intergularní deska vyvinuty. Břišní štít sestává z 9 desek, má širokou střední fontanellu a nesrůstá nikdy se štítem hřbetním. Lebka jest poměrně prodloužená, temenní kosti široké, souvisí se skořepovou a zadní čelní a tvoří tak střechu nad skráňovou jámou. Čtverečnojařmová a jařmová jsou velké a široké. Nohy jsou ve vesla proměněny, prstce bez kloubů, 1—2 prsty mají drápky. Dosud žijící rody: *Thalassochelys* Fitz. počíná eocénem, *Chelone*

Brong. svrchní křídou. *Lytoloma* Cope podobá se rodu prvnímu, krunýř vzadu zaokrouhlený; křída a eocén. *Allopleuron* Baur krunýř prodloužený a úzký; křída. *Osteopygis* Cope křída. *Argillochelys* Lyd. *Lembonax* Cope eocén. *Chelyopsis* Ben. oligocén.

Thalassemyidae Rütimeyer. Hřbetní štít málo vypouklý, srdčitý, tu méně, tu více zkostnatělý, střed švem spojen s deskami marginalními. Břišní štít s fontanellou trvalou, aneb aspoň v mládí vytvořenou, jest srostlý se štítem hřbetním. Deska nuchalní nemá výběžku. Lebka má očnice malé a skráňovou jámu částečně přikrytou. Rámě má chocholík slabý a je téměř rovné. Prstce mají klouby a všecky prsty drápky. Vymřelá čeleď tato ukazuje znaky mořských a pozemních želv spojené. *Thalassemys* Rüt. v břišním štítu jsou fontanelly trvalé, široké, desky vertebralní úzké; jura. *Eurysternum* Wag. (obr. 162.) v břišním štítu trvalé fontanelly, desky vertebralní široké; jura. *Chitracephalus* Dollo skráňová jáma nekrytá, plastron podobný r. Chelone; křída.



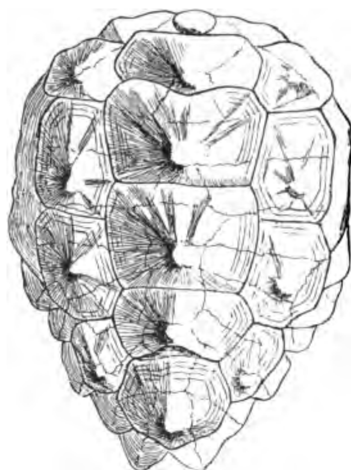
Obr. 162. *Eurysternum Wagleri* Meyer; litografický vápenec jurský.

Chelydridae Agassiz. Krunýř aspoň v dospělosti úplně zkostnatělý; rohovitá pokrývka někdy schází a povrch ozdoben jamkami. Hřbetní štít má pleuralní desky se středem spojené. Okrajních bývá 11 a pak následuje řada inframarginalních. Břišní štít jest často malý, v obrysu kříži podobný a chrupavkou neb švem spojený se hřbetním pomocí mostů sternalních (gomphosa); má entoplastron, někdy i mesoplastron a desky intergularní.

Na lebce čelisť oddálená od čtverečnojařmové, a čelní od hran očnic odloučeny. Skráňová jáma neúplně přikrytá a skořepová je ve spojení se zadní očnicovou a čelní. Nohy jsou kráčivé, prsty mírně prodlouženy, s drápky, napřed 5, vzadu 4. *Tretosternum* Owen na povrchu krunýře jamky, v břišním štítu 1 intergularní deska; jura a křída. *Platychelys* Wag. (obr. 163.) jura. *Parthochelys* Will. krunýř úplně zkostnatělý, břišní štít spojen se hřbetním bez sternalních mostů, fontanelly velmi malé. *Toxochelys*

Cope křída americká. *Anostira* Leidy povrch s jamkami červovitě zatočenými, břišní štít spojen s hřbetním pomocí švu; eocén. *Chelydra* Schweig. miocén a rec. U nás v miocénu *Ch. argillarum*.

Dermatemyidae Gray. Krunýř dokonale zkostnatělý, ze hřbetního a břišního štítu spojených spolu švem, na povrchu rohovitou vrstvou pokrytý. Počet neuralných desek neúplný, zadní pleuralní se nestýkají, řada desek inframarginalních podél dlouhých mostů sternalních. Břišní štít z 9 desek, 1—2 desky intergularní někdy srůstají s gularními. Na lebce skráňová jáma nepokrytá, čelní kosti ohraničují očnice, čelisti nestýkají se se čtverečnojařmovou a skořepová jest oddělená od zadní očnicové a čelní. V pasu bederním spony kostí stydkých a sedacích se nestýkají. Nohy jsou tlusté, krátké, prsty mírně prodloužené, s drápky, napřed 5, vzadu 4. *Adocus* Cope hlavice žeber budujících hřbetní štít nevyvinuty, mesoplastron schází; křída americká. *Agomphus* Cope 2 desky intergularní; tertiér. *Polythorax* Cope křída americká.



Obr. 163. *Platychelys Oberndorferi* Wag. krunýř svrchu; litografický vápenec bavorský.

Čeledi *Cinosternidae* a *Platysternidae* nezanechaly stop ve vrstvách.

Emydidae Gray. Krunýř v mládí přibližuje se krunýři želv mořských, v dospělosti jest úplně zkostnatělý a má pokrývku rohovitou. Hřbetní štít je slabě vypouklý, břišní sestává z 9 desek, bývá někdy příčnými švy rozdělen v pohyblivé chlopně, má široký sternalní most a obsáhlé komory sternalní. Mesoplastron a desky intergularní scházejí. Na lebce jámy skráňové jsou otevřené, očnice obsáhlé, basisfenoid rozděluje jen zadní poloviny křídlových. Nohy jsou pokryty šupinami, prsty jsou krátké a silné, napřed 5, vzadu 4, s drápky, druhý a třetí mívají 3 prstce. Žijící rody *Emys* Dum. počíná eocénem, *Clemmys* Wag. *Cistudo* Dum. Bib. miocénem a *Nicoria, Damonia* pliocénem. *Ptychogaster* Pom. hyoplastron a hypoplastron odděleny švem, dle něhož se břišní štít poněkud může pohybovati; oligocén. *Palaeochelys* Meyer miocén. *Stylemys* Wag. neuralní desky šestihranné, caudalní nerozděleny; oligocén až pliocén.

Testudinidae Gray. Krunýř již v mládí úplně zkostnatělý a uzavřený, vejčitý, s rohovitou pokrývkou. Hřbetní štít vypouklý, břišní bez fontanelly, švy spojen se hřbetním. Entoplastron vyvinut, sternalní most široký, komory sternalní slabě vyvinuty. Lebka vysoká, s očnicemi obsáhlými. Zadní čelní kosti velmi malé, čtverečná má mocný kloub pro sanici, mezičelisť poměrně veliká, skráňová jáma otevřená. V pasu pánevním spony kostí stydkých a sedacích se stýkají. Nohy jsou krátké, s prsty krátkými, volnými, napřed 5, vzadu 4, druhý a třetí prst nemá než 2 prstce. Že žijících rodů *Homopus* Dum. Bib. počíná eocénem, *Testudo* Lin. miocénem. U nás *T. calcarea* v miocénovém sladkovodním vápenci. *Hadrianus* Cope podobný předešlému, vertebralní desky úzké; eocén americký.

Podřád **Pleurodira.** Dumeril.

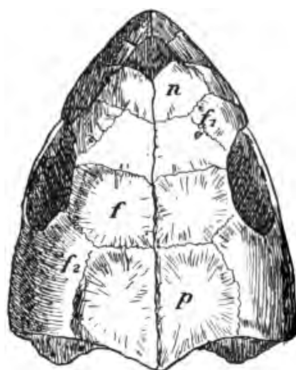
Krunýř úplně zkostnatělý, obyčejně pokryt rohovitou pokrývkou. Břišní štít má úplnou řadu desek marginalních, spojených s kostalnými. Vertebralní desky nestejně vyvinuté, některé i scházejí. V břišním štítu jest epiplastron v doteku s hyoplastron, často bývají mesoplastron a 1 intergularní deska vyvinuty. Křídla desek hyoplastron a hypoplastron prodlužují se do štítu hřbetního, tak že až dosahují téměř k pateři. Krční obratle se silnými, příčnými výběžky a jednoduchými ploškami kloubními. Na lebce čtverečná dotýká se basisfenoidu, tak že velmi široké křídlové s postranní rozšířeninou jsou odděleny od základní týlní. Čtverečná obejímá úplně jámu bubínkovou a má mělkou vydutinu, do které vniká kloub sanice. Nosní kosti jsou samostatné, aneb srůstají s předními čelními, které nemají zpodního výběžku. Pánev srůstá s krunýřem a sice jak se středem štítu hřbetního, tak i se štítem břišním. Nohy mají napřed 5, vzadu 4 neb 5 prstů, nanejvýše se 3 prstci.

Proganochelyidae Baur. Krunýř slabě klenutý, s 5 neuralními deskami, pleuralní široké, sternalní most široký, mesoplastron na strany mocně rozšířený, epi- a entoplastron malé. Pánev se 2 obratli křižovými srůstá s krunýřem. *Proganochelys* Baur (Psammochelys) nejstarší známá želva z triasu virtemberského.

Miolaniidae Owen. Želvy rozměrů značných, krunýř nezachován. Ocasní obratle vzadu vyduté, ocas dlouhý, v kostěné schránce. Na lebce nahoře výčnělky rohovité, skráňová jáma zakrytá, nosní

kosti nezřetelné, rádlová rozděluje patrové. *Miolania* Owen pleistocén australský.

Čeledi *Chelyidae* Gray, *Rhinemyidae* Baur a *Pelomedusidae* Cope počínají eocénem a dosud žijí.



Obr. 164. *Rhinochelys cantabrigiensis* Lyd. lebka shora, *n* nasale, *f* frontale, f_1 praefrontale, f_2 postfrontale, *p* parietale; křída anglická (Lydekker)

Podocnemidae Cope počínají křídou a dosud žijí. *Taphrosphys* Cope z křídy australské, *Rhinochelys* See. (obr. 164.) z cenomanu anglického.

Plesiochelyidae. Krunýř veliký, tlustý, 11 párů desek marginalních, neuralní a suprapygalní v plném, aneb zmenšeném počtu. V břišním štítu někdy fontanella trvalá. Skráňová jáma na lebce pokrytá. Pánev spojená s deskou xiphiplastron. *Plesiochelys* Rüt. krunýř až $^1/_2$ *m* dlouhý, tlustý, někdy s fontanellou trvalou. 8 neuralních dlouhých desek. *Idiochelys* Meyer 7 neuralních desek obyčejně, vertebralní velmi široké. *Parachelys, Hydropelta* Meyer. Vesměs jura.

Podřád **Amphychelydia.** Lydekker.

Krunýř dokonale zkostnatělý, v hřbetním štítu úplná řada desek marginalních, spojených s deskami kostalními. Na lebce nosní kosti samostatné, skráňová jáma nekrytá, od předních čelních jde výběžek k rádlové. Třmínek, stapes v otevřené jamce kosti čtverečné. Křídlové rovné, mezi nimi epipterygoid volný. Krční obratle se silnými příčnými výběžky a jedinou kloubovou ploškou, jsou dvojvypuklé (biconvex), hřbetní a křižové obratle se žebry dobře vyvinutými. Pánev volná, nesrostlá s krunýřem.

Pleurosternum Owen krunýř smáčklý, povrch jeho s jemnými jamkami. Břišní štít bez fontanell, most sternalní široký. *Platychelys* Wag. na povrchu neuralních a kostalních desek rýhy aneb zrnka, most sternalní krátký. *Compsemys* Lei. téměř celé kostry známy z Ameriky. Vesměs jura. *Baëna* Lei. křída.

Řád **Crocodilia.** Krokodili.

A. S. Woodward, The history of fossil Crocodiles 1886.

Plazi ještěřovití, značných rozměrů, žijící ve vodě i na souši, mají krk krátký a ocas sploštělý, dlouhý, nohy krátké, kráčivé, s plovací blánou mezi prsty. Zevně pokryti jsou kostěnými šupinami a i na zádech a na ocase mívají kostěné pláty, které, podobně jako kosti lebky, na povrchu bývají ozdobeny jamkami. Obratle původně jsou dvojduté, u pokročilejších napřed vyduté, neb amfiplatní. Krční mají krátká žebra s 2 hlavicemi, které připínají se na středy obratlové, hřbetní dlouhá žebra rovněž se 2 hlavicemi přiloženými na příčné výběžky. Kříž sestává ze dvou obratlů, prsní kost chrupavčitá aneb, a to častěji, zkostnatělá. Některé tvary nízké ústrojnosti mají žebra abdominalná. Na lebce prodloužené jsou obyčejně obě jámy skráňové, čtverečná kosť jest nepohyblivě přirostlá, ponebí zúplna zkostnatělé a uzavřené. Kruh sklerotikalní a otvor parietalní jen vyjímkou jsou naznačeny. Vnější chřípě u starých jsou vzadu po stranách lebky hned před očnicemi, znenáhla posunují se do předu a jsou u nejmladších na předním konci lebky spojené. Vnitřní (choany) původně jsou as uprostřed ponebí po stranách kosti rádlové, u mladších postupují do zadu a jsou po stranách kosti patrové a až i za ní.

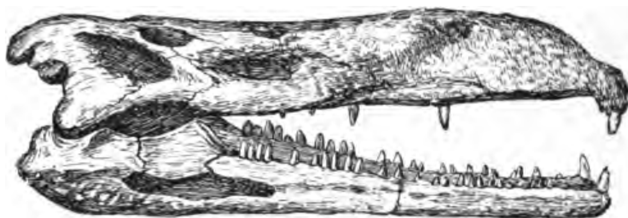
Sanice mívá po straně obsáhlý otvor. Zuby bývají mohutné a jsou v samostatných lůžkách na hranách čelistí a sanice. Mezičelisť u starých mocně jest vyvinutá, u mladších zakrňuje.

Krokodili představují nejvyšší stupeň vývoje mezi plazy a mají mnohé příbuzné znaky, pokud se týče oběhu krve a dýchání s ptáky. Nynější velkou většinou žijí ve vodách sladkých, v druhohorách obývali moře, ale již křídou počínaje objevují se ve vodách sladkých. Praví krokodilové počínají jurou, předchůdci jejich z triasu nesnadno se odlišují od Rhynchocefal a Dinosaurií. Rozvrhují se ve 4 podřády: 1. *Parasuchia,* 2. *Pseudosuchia,* 3. *Mesosuchia* a 4. *Eusuchia.*

Podřád **Parasuchia.** Huxley.

Mezičelisť mocná, prodloužená, vnější chřípě oddělené a posunuté do zadu a nahoru, před malé, nahoru obrácené očnice; vnitřní chřípě po obou stranách kosti rádlové. Kosti patrové a křídlové nestýkají se uprostřed, tak že ponebí není uzavřeno (čili,

jak se říká, sekundarní střecha ponebí schází). Kosti temenní a čelní jsou v páru. Skráňová jáma po straně, obsáhlá a zúplna ohraničená, svrchní skráňová vzadu a velmi malá. Před očnicemi ještě veliká jáma slzní. Obratle amfiplatní, aneb slabě dvojvyduté. Zuby mocné, smáčklé, s 2 vroubkovanými hranami. V pasu plecovém kliční kosti jsou vyvinuty, havranní krátké a zaokrouhlené. V pánvi všecky 3 kosti, kyčelní, sedací a stydká tvoří pušku. Na břichu abdominalní žebra. Skupina tato z triasu pochodící jest kollektivní typus se znaky krokodilů, Rhynchocefal a Dinosaurií a byla předchůdcem krokodilů pravých.



Obr. 165. *Belodon Kapffi* Meyer lebka se strany; trias německý.

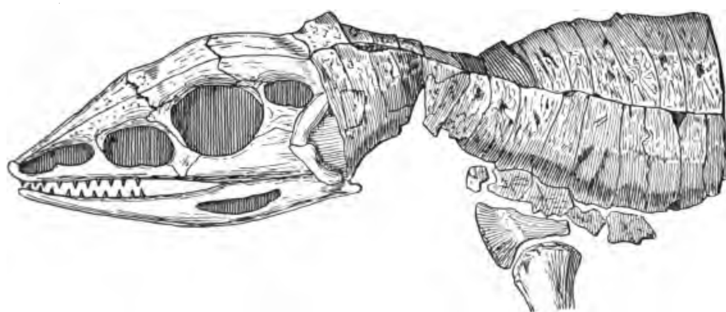
Belodon Meyer (obr. 165.) značných rozměrů, s mordou protaženou, sploštělou. Mezičelisť velmi mocná, jámy v lebce blízko u sebe. Zuby četné, ploské. Trias virtemberský a severoamerický. *Staganolepis* Ag. podobný z triasu anglického, *Parasuchus* Hux. ze soustavy Gondwana v Indii.

Podřád **Pseudosuchia.** Zittel.

E. T. Newton, Reptiles from the Elgin Sandstone 1894.

Morda málo prodloužená, mezičelisť slabě vytvořená, nosní kosti veliké. Vnější chřípě odděleny, do předu a na strany posunuty, vnitřní asi uprostřed kostí patrových. Očnice obsáhlé, po straně, před nimi velká slzní jáma. Svrchní skráňová jáma jediná, malá. Temenní a čelní kosti párové. Obratle slabě dvojvyduté, napřed vyduté, aneb amfiplatní, krční se žebry rozšířenými, a o 2 hlavicích. Zuby malé, kuželovité, v hlubokých lůžkách na přední polovině mordy. Nohy přední kratší zadních, pátý prst jest zkrácený a má jediný prstec. Tělo pokryto nahoře 2, na břichu 8 řadami podélných, čtyřhranných plátů kostěných. Skupina kollektivní.

Aetosaurus Fraas (obr. 166.) ze svrchního keupru u Štutgartu pochází deska s 24 jedinci, z nichž největší měří 86 *cm* délky. *Ornithosuchus, Erpetosaurus* Newt. trias škotský.



Obr. 166. *Aetosaurus ferratus* Fraas lebka a přední část těla z triasu u Štutgartu (dle Fraase).

Podřád **Mesosuchia.** Huxley.

L. Lartet, Les Reptiles fossiles du Bassin du Rhône 1892.
E. Fraas, Die Meerkrokodilier des oberen Jura etc. Palaeontogr. 1902.

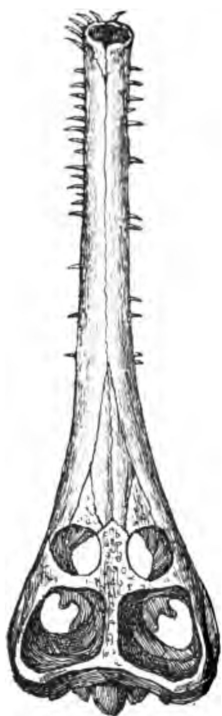
Morda u tvarů původnějších silně prodloužená, u vyšších krátká a široká. Vnější chřípě splývají a otevírají se na konci lebky jediným otvorem, vnitřní jsou rovněž splynulé a jsou do zadu posunuty. Kosti temenní a čelní jsou liché. Sekundarní střecha ponebí tu více, tu méně úplná, sestává z mezičelistí, čelistí a předních polovin kostí patrových. Mezičelisť malá. Obratle jsou dvojvyduté, zřídka amfiplatní. V pasu plecovém kliční kosť schází, havranní jest prodloužená, slabá a má otvor (fontanella). V pasu bederním stydká kosť nezúčastňuje se při budování pušky a jest namířena k přednímu výběžku kosti sedací. Přední nohy jsou pětiprsté, na zadních pátý prst zakrsalou kůstkou naznačen. Vývod Eustachovy roury v podobě otevřené jamky jest na basisfenoidu.

Vymřelý podřád ten počíná liasem a možno dle délky mordy rozeznati 2 skupiny 1. *Longirostres* a 2. *Brevirostres.*

Longirostres Lydekker.

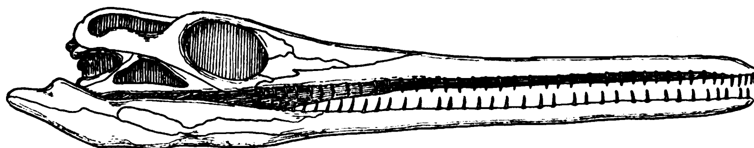
Morda silně prodloužená. Poloviny sanice napřed spojeny dlouhou sponou, která jest tvořena kostmi dentale a spleniale. Kosti nosní nedotýkají se mezičelistí a vnějších chřípí. Obratle jsou dvojvyduté.

Teleosauridae Zittel. Obratle slabě dvojvyduté (platycoelní). Na lebce očnice určitě omezeny, namířeny nahoru, zřídka na stranu a menší než svrchní skráňová jáma, která v obrysu jest téměř čtyrhranná. Morda velmi prodloužená, poloviny sanice stýkají se v dlouhé sponě. Zuby kuželovité, tenké a hojné. Před očnicemi malé slzní jamky. Přední čelní kosť malá, slzní veliká, nosní od malé mezičelisti velmi oddálená. Křídlové kosti nezúčastňují se při budování sekundarní střechy ponební. Vnitřní chřípě na zadním konci kosti patrových. Na hřbetě párové řady širokých štítů kostěných, na břiše desky, někdy mnohohranné, švy spojené, v nepravidelných řadách. Přední nohy as polovinu délky zadních. *Teleosaurus* Geof. (obr. 167.). Morda nadměrně prodloužená, tvoří jakousi rouru. Hřbetní štíty nad pánví a ocasem se středním kýlem, břišní ve více řadách, mnohohranné. Rod ve francouzském juře hojný; *T. cadomensis* z okolí Caenu. *Mystriosaurus* Kaup dosahuje délky 6 *m;* zuby sploštělé. Celé kostry nalezeny v liasu virtemberském, francouzském i anglickém. *Pelagosaurus* Bronn (obr. 168.) menší rod, očnice namířeny na strany; lias francouzský a německý. *Steneosaurus* Geof. *Aeolodon* Meyer. *Teleidosaurus* Desl. vesměs jura.



Obr. 167. *Teleosaurus cadomensis* Cuv. sp. lebka shora; jura francouzský.

Metriorhynchidae Zittel. Obratle slabě dvojvyduté, očnice úplně přikryty postranním výběžkem přední kosti čelní, tak že



Obr. 168. *Pelagosaurus typus* Ow. lebka se strany; lias Normandie.

oko mohlo jen po straně vyzírati; oko obdáno kruhem sklerotikalním. Přední kosti čelní velké, nosní do zadu se rozšiřující, slzní malé. Svrchní skráňová jáma obsáhlá. Vnitřní chřípě po

zadní části kostí patrových. Kůže nemá desek kostěných. *Metriorhynchus* Meyer lebka prodloužená, kosti její slabě ozdobeny. *Dakosaurus* Quenst. lebka kratší a širší, *Geosaurus* Cuv. *Plesiosuchus* Owen; vesměs jura.

Pholidosauridae Zittel. Morda dlouhá, rovná, stupňovitě do předu se zúžující. Přední kosti čelní malé, nosní dlouhé a rovné, dotýkají se zadní špice prodloužené mezičelisti. Vnitřní chřípě po straně omezeny kostmi křídlovými. Očnice po stranách, tak asi veliké jako svrchní skráňové jámy, nejsou úplně omezeny, nýbrž přecházejí ve zpodní jámu skráňovou. Na hřbetě i na břichu kostěné štíty. Zbytky známy z uloženin sladkovodních. *Pholidosaurus* Meyer, z křídy anglické a německé, *Petrosuchus* Owen, vnitřní chřípě omezeny kostmi patrovými; z jury anglického.

Brevirostres Lydekker.

Obratle jsou dvojvyduté. Morda krátká, široká a zakulacená. Nosní kosti obyčejně dotýkají se mezičelisti a ohraničují aspoň částečně vnější chřípě. Spona obou polovin sanic tvořena jen kostí zubní (dentale). Zuby jsou nestejné velikosti a nepravidelně rozvrženy.

Atoposauridae. Malí (20—40 *cm*) ještěrovití krokodili se širokou trojhrannou hlavou. Očnice větší svrchních jam skráňových. Na hřbetě párové řady obdélných štítů kostěných, břich nahý. *Alligatorium* Jour. 40 *cm* dlouhý, kosti lebečné s hrubou ozdobou povrchní, zadní nohy delší a mohutnější předních; litografický vápenec jurský. *Alligatorellus* Jour. 22 *cm* dlouhý, kosti lebečné jemně zdobeny, ocas dlouhý; jura francouzský. *Atoposaurus* Meyer, litografický vápenec jurský. *Notosuchus* Cope (viz obr. 113.), křída americká.

Goniopholidae. Až 2 *m* délky dosahující sladkovodní krokodili, s obratli slabě dvojvydutými. Očnice menší svrchních jam skráňových. Vnitřní chřípě do zadu posunuty, na zadních okrajích kostí patrových a ohraničeny částečně kostmi křídlovými. Na těle 2 neb více řad štítů na sobě jako tašky na střeše položených, aneb napřed i vzadu kloubnatě připojených, *Goniopholis* Owen délky až 2 *m*, morda slabě prodloužená, 23 zuby v každé polovině čelisti. Břich kryt 7—10 řadami mnohohranných štítů;

jura a křída. *Bernissartia* Dol. až 1 *m*, 20 nepravidelných zubů; křída belgická. *Machimosaurus* Meyer jura. *Nannosuchus, Theriosuchus* Owen. jura anglický.

Podřád Eusuchia. Huxley.

K. A. Redlich, Wirbelthierreste aus der böhm. Braunkohlenformation. Jahrb. Geol. Reichsanstalt 1902.

Morda buď široká a krátká, aneb prodloužená, tak že možno i zde v tom směru 2 skupiny rozeznati, jež povstaly ze stejných skupin podřádu Mesosuchia. Obratle bývají napřed vyduté, krčních bývá 9, hřbetních 16, křížové 2 a ocasních 35. Nosič (atlas) jest ve 4 kusy rozdělen, lichý kus zpodní bývá vykládán jako intercentrum. Nad postranními částkami leží střední kus hřbetní, který zdá se býti zakrsalý proatlas (viz obr. 111.). Základné částky mají pár tyčinkovitých žeber s jedinou hlavicí, namířených nazpět a dolů. Střed nosiče jest naznačen čepem (proc. odontoideus) vybíhajícím od čepovce (epistrofeus, axis). Na lebce vnější chřípě jsou spojené a koncové. Na zpodu lebky sekundarní ponebí kostěné jest úplně uzavřeno a jest tvořeno malými mezičelistmi, čelistmi, předními částěmi kostí patrových a kosťmi křidlovými. Vnitřní chřípě jsou docela do zadu posunuty za kostmi křidlovými. Kosti čelní a temenní jsou liché. Vývod chodby Eustachovy určitě omezený. Kost příčná (transversum, ectopterygoideum) spojuje křídlovou s čelistí a lícemi (jugale). V pasu plecovém schází kliční kosť, lopatka jest prodloužená. V první řadě zápěstí (carpus) jest kost přivřetenná (radiale), přiloketní (ulnare) a hrachová (pisiforme). V pánvi kosti stydké (pubis) nezúčastňují se při stavbě pušky. V první řadě kůstek zanártních (tarsus) jest kosť patní (calcaneus), která jest původně přilýtkovou (fibulare) a spojená kůstka astragalo-scaphoideum, která povstala srůstem ze 3 kostí původních přiholenní, vcestné a střední (tibiale, intermedium, centrale).

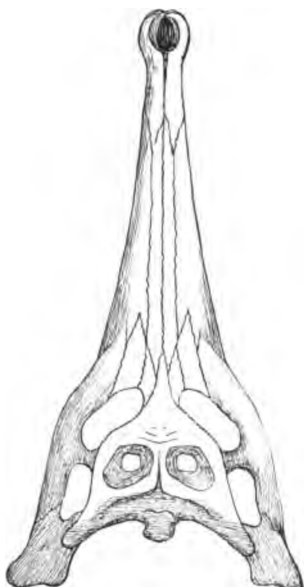
První dvě čeledi mají mordu protaženou, druhé dvě krátkou.

Tomistomidae. Čeleď počíná křídou a dosud žije. Vymřelé rody z křídy jsou *Thoracosaurus* Lei. a *Holops* Cope. Dále rod *Tomistoma* Müll. (obr. 169.) miocén a rec.

Gavialidae počínají eocénem. *Gavialis* Oppel. Z argentinských třetihor známy jsou *Leptorhampus* a *Oxydontosaurus* Am.

Alligatoridae počínají křídou. *Bothosaurus* Ag. z křídy americké. *Diplocynodon* Pom. (obr. 170.) tertiér. U nás několik zbytků v miocénu.

Crocodilidae. Žijící rod *Crocodilus* Laur. znám již ze sladkovodních uloženin křidových.



Obr. 169. *Tomistoma eggenburgense* T. K. z miocénu dolních Rakous.



Obr. 170. *Diplocynodon Gervaisi* Aym. lebka shora; oligocén francouzský.

Řád **Dinosauria** Owen. Veleještěři.

G. Baur, Remarks on the Reptiles generally called Dinosauria 1891.
O. C. Marsh, The D. of N. America 1896.
H. F. Osborn, D. Contributions 1898—9.

Vymřelí plazi pozemní z druhohor, velmi různých znaků, které jednak upomínají na řády Rhynchocephala, Crocodilia a Squamata, jednak na ptáky poukazují. Ze všeho jest patrno, že mají s ptáky částečně souběžný (homoplastický) vývoj. U nich na př. poprvé objevuje se jakýsi druh canonu tím, že kost hlezenná srůstá s holenní.

Zdá se pravdě podobno, že pošli z primitivní dinosaur-ptačí větve, která povstala na kmeni plaza podobného r. Palaeohatteria. Obyčejně dosahuje tělo značných, někdy až ohromných rozměrů, má hlavu malou, dlouhý krk a mohutný dlouhý ocas. Obratle bývají amfiplatní, neb vzadu vyduté, zřídka dvojvyduté. Krčních bývá 9—15, hřbetních 10—18, křižových obyčejně 2—6, vy-

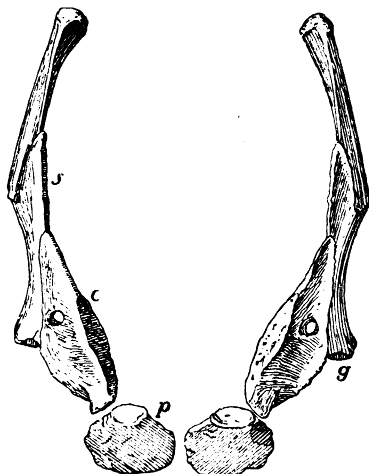
jímkou 10, ocasních 30—50. Svrchní oblouky jsou švem spojeny se středem a jejich trny směrem k hřbetu jsou delšími. Poměry prvních dvou obratlů jsou podobné jako u krokodilů. Žebra jsou vesměs s 2 hlavicemi, na krku hlavice (capitulum) připojuje se k parapophysi středu a hrboul (tuberculum) k příčnému výběžku svrchního oblouku, na hřbetě posunuje se parapophyse rovněž na svrchní oblouk. U některých (Theropoda, Sauropoda) zadní hřbetní obratle mají na zadním konci svrchního trnu střední výčněl (hyposfen), který ukládá se do jamky (hypantrum) na přední straně základné svrchních oblouků obratle sousedního.

Křížové obratle, jichž je 2—10, jsou spolu srostlé a mají často chodbu pro míchu velmi rozšířenou; tak na př. u r. Morosaurus jest chodba tato 2—3kráte, u r. Stegosaurus až 10kráte obsáhlejší než mozečnice. Jen nižší tvary mají kříž ze 2 obratlů a přibližují se tím k ostatním plazům. Na předních obratlech ocasních jsou zpodní oblouky (haemapophysy) vkloubeny intervertebrálně.

Lebka jest v poměru ke kostře obyčejně velmi nepatrná, u těch, kteří kráčejí po čtyřech, jest položena do osy páteře, u oněch, kteří pohybovali se na zadních nohách, tvoří s osou pateře téměř pravý úhel. Mozečnice jest málo obsáhlá a mozek tudíž nepatrný. Očnice jsou veliké, na stranu namířeny a před nimi bývá menší jáma slzní. Dále jsou 2 jámy skráňové, svrchní jest úplně ohraničená a různého tvaru i velikosti. Pinealního otvoru není. Mezičelisť bývá mohutná, někdy jest ozubená, jindy bezzubá, aneb rohovitým zobanem pokrytá. Mohutná kosť čtverečná vystává a jest švem spojena s kostmi skořepovou a čtverečnojařmovou, tak že jest nehybná. Poloviny sanice, které mívají malou jámu, jsou ve sponě držány chrupavkou. Zde vyskytuje se u podřádu Praedentata lichá kosť, přední zubová (praedentale), která za živa pokryta byla rohovitým zobanem.

Zuby obyčejně jsou četné, sploštělé, lemují jen hrany čelistí, mezičelistí a sanice a jsou buď v hlubokých lůžkách, aneb v podélné rýze na vnitřní hraně čelistí. V pasu plecovém (obr. 171.) klíční kosti scházejí, hrudní bývá neúplně zkostnatělá a jest buď lichá aneb v páru. Lopatka bývá silně prodloužená, jako u ptáků, havranní rozšířená, jako u rhynchocefal a mívá po blíže kloubu otvor. U tvaru nejvíce diferencovaných lopatka s kostí havranní srůstají.

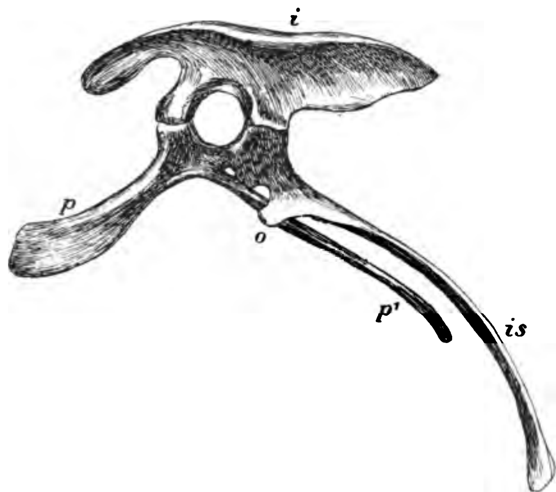
Přední nohy bývají mohutné, jindy jsou slabé a mají kosti duté, obyčejně jsou menší a slabší zadních. Rámě bývá dosti krátké, kratší než lopatka, vřeteno i loket jsou vždy samostatné, silné. Zápěstí (carpus) často nedokonale zkostnatělo. Předpěstí (metacarpus) čítá někdy jen 3 kůstky. Prsty jsou krátké a poslední prstce bývají ozbrojeny buď drápy neb kopýtky. Pás bederní má kyčelní kosť smáčklou a jako u ptáků vodorovně z předu do zadu protaženou. U některých (Theropoda) mírně — typus triradialní — u jiných (Praedentata) silně — typus quadriradialní. Sedací kosti jsou dlouhé, do zadu a dolů rozšířeny a obyčejně ve středu sponou spojeny. Trn kyčelní kosti před puškou (spina iliaca), kterým připojuje se kosť tato ke stydké, probíhá doleji než trn kosti sedací za puškou (spina ischiaca), jako u ptáků. Puška dílem jest ptačí, dílem plazová. Podřád Theropoda má stydké kosti dlouhé a tenké, napřed v širokou sponu srostlé. U podř. Sauropoda stydké kosti jsou kratší, silnější a širší než sedací; bývají namířeny dolů a do zadu a jsou spojeny v chrupavčité sponě. Podř. Praedentata má kosti stydké dlouhé a široké, na základné nespojené a s dlouhým tenkým výběžkem, zadní stydkou kostí (postpubis) pod puškou, který směřuje rovnoběžně s delší kostí sedací dolů a do zadu (obr. 172.). Podobné poměry jsou u ptáků, avšak zadní stydká dinosaurií nedá se srovnati se stydkou kostí ptačí,*) nýbrž povstala poloha kosti té vzpřímenou chůzí. Stehenní kosť bývá delší a mohutnější ramene a je na příč vkloubena do pušky. Někdy má čtvrtý hrboul (trochanter) a vůbec je budována spíše dle vzoru ptačího než plazového. Holeň má silný kýl procnemiální a bývá někdy dole úplně obklíčena kostí hlezennou, jako u ptáků. U některých masožravých (Theropoda)



Obr. 171. *Brontosaurus excelsus* Marsh, pás plecový; *s* scapula, *c* coracoid, *p* sternum, *g* fossa glenoidalis; z jury amerického (Marsh).

*) K. Bunge, Zur Entwickelungsgeschichte der Amphibien, Reptilien u. Vögel 1880. E. Mehnert, Ueber die Entwickelung des os pelvis der Vögel 1888.

hlezenná kosť má vyčnívající výběžek proti přední straně holeni, jako jest tomu u některých ptakoještěrů a u mladých ptáků ploskoprsých. Lýtková kosť jest zachována. V první řadě zanártní (tarsus) jsou kosti 2, hlezenná (astragalus) a patní (calcaneum), v druhé 2—3 kůstky tarsalní, které někdy splývají v jedinou. Prsty jsou 3, aneb 5, ale kůstek přednártních bývá vždy 5 naznačeno.



Obr. 172. *Iguanodon*, pás bederní. *i* ileum, *p* pubis, p_1 postpubis, *is* ischium, *o* processus obturatorius.

Nejstarší triasové tvary chodily vzpřímeně po zadních nohou, v juře a křídě chodili veleještěři po čtyrech, neb po dvou a někteří pohybovali se skoky, jako nynější klokani, při čemž opírali se o mohutný ocas.

Kostěná pokrývka vnější u některých byla velmi mohutná a sestávala ze samostatných plátů a trnů kostěných, aneb i z desek, které tvořily celistvý krunýř na těle i ocase. Jiní byli nazí.

Jsou význačnými pro druhohory, počínaje triasem, hojnějšími jsou v juře a vyskytují se až do konce křidového útvaru (Laramie group v Americe). Několik rodů nalezeno bylo ve Francii, Anglii a Německu, ale nejbohatší naleziště jest zpodní křída u Bernissart v Belgii a Rocky Mountains v Americe.

Marsh rozděluje veleještěry ve 3 podřády 1. *Theropoda*, 2. *Sauropoda* a 3. *Praedentata*.

Podřád Theropoda Marsh.

E. T. Newton, On Ornithosuchus 1894.
H. F. Osborn, Fore and hind limbs of carnivorous Dinosaurs 1898.

Masožraví veleještěři s lebkou malou, která tvoří s osou pateře úhel pravý. Obratle bývají mohutné, duté, krční jsou prodlouženy, jako u ptáků a mají slabé trny svrchní. Napřed jsou ploché, vzadu vyduté, ostatní obratle bývají slabě dvojvyduté, neb amfiplatní. Žebra často mohutná a dutá. Na obratlech krčních jsou dlouhá a téměř rovná, jedna hlavice jejich upíná se na střed obratlový, druhá na svrchní oblouk.

Křižových obratlů bývá 2—6, žebra jejich tak jsou uspořádána, že každé připíná se na 2 obratle. Ocasní obratle mívají silné zpodní oblouky (chevron bones), ale žádných žeber.

Na lebce mozečnice bývá neúplně zkostnatělá a švy kostí často jsou nezřetelné. Očnice jsou obsáhlé, podobně i svrchní jáma skráňová. Před očniceni velká jáma slzní. Vnější chřípě jsou oddělené, na předním konci lebky. Sanice jest mohutná, nemá výčnělu vranního (proc. coronoideus) a v zadní polovině své mívá jámu.

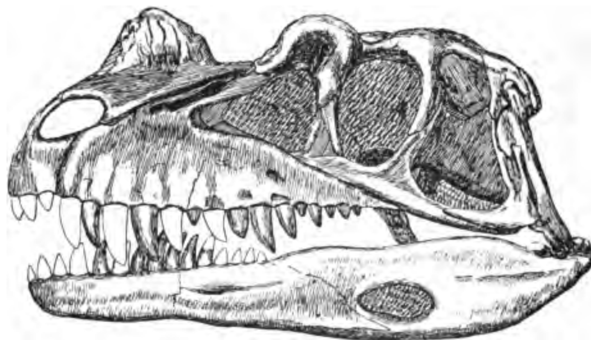
Zuby jsou četné, veliké, thecodontní, sploštělé a na hranách vroubkovány.

V pasu plecovém lopatka bývá delší a silnější než rameno; havranní kosť půlměsíčitá, neb v obrysu půlkruhovitá, prsní kosť nezkostnatěla. Přední nohy jsou malé, zápěstí nezkostnatělo, kosti jsou duté, 3—5 prstů, mírně dlouhých, ozbrojeno drápy.

Pás pánevní má kyčelní kosť jak do předu (časť předpušková, praeacetabularní), tak, a to zvláště, do zadu (časť zapušková, postacetabularní) prodlouženou. Stydké i sedací kosti spojují se ve sponách, které měly úkol držeti tělo v poloze přímé. Stydká jest do předu a dolů namířená a dole ve sponě se značně rozšiřuje, zadní stydká (postpubis) vůbec schází, aneb jest jen naznačená. Hlezenná kůstka má výběžek, který nepohyblivě srůstá s kostí holenní, první to naznačení tibiotarsale. Kosti přednártní jsou dlouhé, prstů 3—5, zakončených drápy. Na zadní noze možno pozorovati změny, které povstaly tím, že přejaly celou tíhu těla, neboť tito veleještěři pohybovali se po 2 nohách bezpochyby skokem, při čemž mohutný ocas jim byl silnou oporou.

Nejstarší tvary jsou ještě málo odrůzněny a souvisí s krokodily a rhynchocefaly.

Megalosauridae Huxley. Obratle plné, aneb jen s malými dutinami, amfiplatní, mimo krční, které jsou vzadu vyduté. V pánvi kosť stydká dlouhá, dole v širokou sponu srostlá. Nohy s 5 prsty, ale vnitřní a vnější často zakrnělé. *Zanclodon* Plien. páteř asi ze 60 obratlů, z nichž 3 křižové; trias virtemberský. *Dimodosaurus* Pid. *Rachitrema* Sau. trias francouzský. *Thecodonsaurus*, *Palaeosaurus* Ril. St. trias anglický. *Euscelosaurus* Hux. trias jihoafrický. *Anchisaurus* Marsh obratle a kosti s malými dutinami, 3 křižové obratle, pátý prst slabě vyvinutý. *Ammosaurus* Marsh, *Bathygnathus* Leidy, *Arctosaurus* Ad. vesměs trias americký. *Ceratosaurus* Marsh (obr. 173.) na 6 *m* délky, některé obratle mají dutiny, kříž ze 5 obr. Na nosní kosti výrůstek a dále pár výčnělů před očnicemi, za živa bezpochyby rohy pokrytých. Na vnějšku krunýř kostěný. Nohy 3prsté;

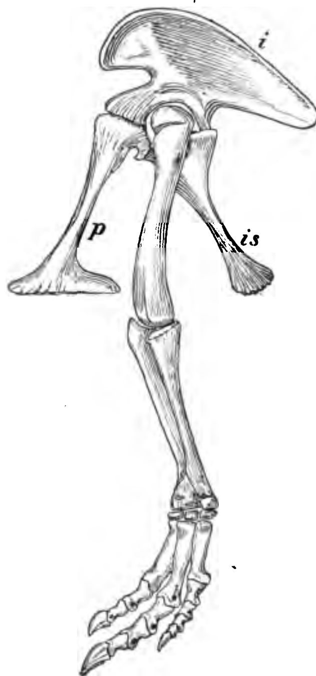


Obr. 173. *Ceratosaurus nasicornis* Marsh svrchní jura americký (Marsh).

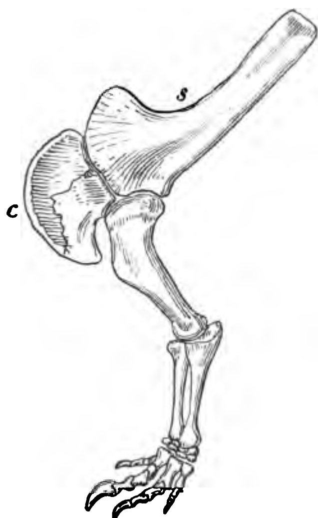
pánevní kosti srostlé a podobně i kosti přednártní. *Allosaurus* Marsh (obr. 174. a 175.) 6—7 *m* délky, podobný předešlému, ale kosti v pánvi a v přednártí nesrostlé. *Labrosaurus* Marsh; jura americký. *Megalosaurus* Buck. krční obratle vzadu vyduté, kříž z 5 obr., na břichu ventralní žebra; jura a křída Europy a sev. Ameriky. *Laelaps, Hypsirophus* Cope, *Ornithomimus* Marsh, *Amblysodon, Coelosaurus* Lei. křída americká.

Compsognathidae Huxley. Krk dlouhý, obratle a kosti okončin duté, krční obratle slabě vzadu vyduté, ostatní amfiplatní. Žebra na krku v podobě tyčinek. Přední nohy mnohem kratší zadních. Tak rámě jest kratší než kosť holenní. V pánvi kosti stydké silné sedací kratší a tenší. Přednártí dlouhé, se 3 prsty, vedle nichž po prstu zakrslém. *Compsognathus* Wag. (obr. 176.) nejmenší rod vele-

ještěrů as velikosti kočky dosahující. Hlezenná kůstka má výběžek, který srůstá s holeni. Jediná kostra z jury bavorského od Kelheimu chová v sobě embryo. *Hallopus* Marsh rovněž malý rod, předešlému podobný, hlezenná kosť nemá výčnělu; jura americký.



Obr. 175. *Allosaurus fragilis* Marsh pás bederní se zadní nohou; *i* ileum, *p* pubis, *is* ischium; svrchní jura americký.



Obr. 174. *Allosaurus fragilis* Marsh pás plecový s nohou; *s* scapula, *c* coracoid; svrchní jura americký.

Coeluridae Marsh. Všecky kosti duté, obratle prodloužené, s chodbou pro míchu rozšířenou, krční mají žebra srostlá. Přednártí velmi dlouhé, s kostmi tenkými. Lebka neznáma. *Coelurus* Marsh na 2—3 *m* dlouhý rod z jury a křídy americké. *Tichosteus* Cope jura americký. *Thecospondylus* See. *Calamospondylus* Lyd. (obr. 177.) z křídy anglické.

Podřád **Sauropoda**. Marsh.

O. C. Marsh, The Dinosaurs of N. America 1896.

H. F. Osborn, Additional charakters of the great herbivorous D. Camarosaurus 1898.

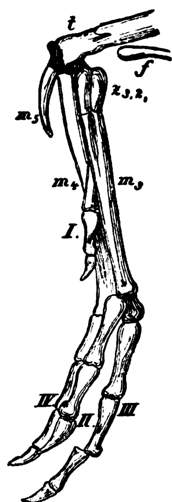
J. B. Hatcher, Diplodocus Marsh. 1901.

J. B. Hatcher, The genera and species of Trachodontidae. Annals Carneg. Museum 1902.

E. S. Riggs, Brachiosaurus, the largest known Dinosaur. Amer. Journ. Sciences 1903.

E. S. Riggs, Structure and relationships of opistocoelian Dinosaurs. Field Colum. Museum 1903.

Mohutní veleještěři býložraví, kráčející po 4. Krční a přední hřbetní obratle vzadu vyduté, ostatní amfiplatní, někdy i ocasní obratle vzadu vyduté, aneb slabě dvojvyduté. Krční a hřbetní mají uvnitř obsáhlé dutiny po obou stranách rozložené a střední kostěnou přepážkou oddělené. Zadní hřbetní obratle mají mimo zygapofysy také ještě hyposfén a hypantrum, ocasní mívají středy plné a silné zpodní oblouky (chevron bones). Krční obratle mívají trny svrchní zkrácené, aneb v páru, žebra jejich srůstají s nimi. Křižových obratlů je 4—5. Chodba míchová v nich bývá velmi rozšířená, tak že obsahuje dva až třikráte více hmoty nervové než mozek. Lebka jest poměrně malá, mozečnice úplně zkostnatělá. Očnice jsou obsáhlé a na stranu namířené, před nimi velká jáma slzní. Vnější chřípě jsou prodlouženy a omezeny párovými mezičelistmi, čelistmi a kosti nosními. Zuby bývají sploštělé, aneb válcovité a jsou i na mezičelistích. V pasu plecovém jest lopatka prodloužená a na venek rozšířená, havranní kost malá, plochá a zaokrouhlená. Kosti pánve jsou samostatné, stydké jsou silné, mírně prodlouženy a spojené ve chrupavčitou sponu. Kyčelní má jen nepatrný výběžek předpuškový a sedací jsou malé, bez ucpané díry (for. obturatorium). Zadní stydká schází. Druhá řada zapěstních a zanártních kůstek nezkostnatěla, hlezenná nemá výběžku. Kosti okončin jsou plné, přední o málo menší zadních, stehno nemá vnitřního hrboulu (trochanter). Prstů bývá 5, některé z nich někdy zakrsaly. Nohy byly ploskochodé aneb poloploskochodé. Prsty jsou krátké, poslední prstce jsou smáčklé a byly rohovitým kopýtkem opatřeny.



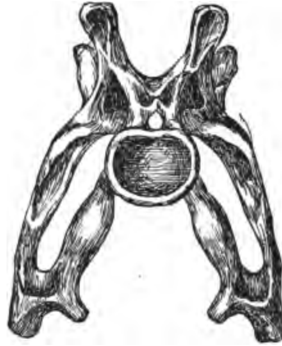
Obr. 176. *Compsognathus longipes* Wag. zadní noha, *t* tibia, *f* fibula, *z* tarsus, *m* metatarsus, I.—V. prsty, (Baur).


Obr. 177. *Calamospondylus Foxi* Lyd. obratel, z křídy anglické (Nicholson).

Podřád ten mezi veleještěry nejméně jest odrůzněn a vykazuje vztahy ke krokodilům a to hlavně k podř. Parasuchia.



Obr. 178. *Camarosaurus supremus* Cope hřbetní obratel ze zadu; svrchní jura americký (Cope).



Obr. 179. *Brontosaurus excelsus* Marsh obratel krční se zadu; jura americký (Marsh).

Camarosauridae Cope. Veleještěři ohromných rozměrů, s dlouhým krkem a ocasem. Ocasní obratle plné, se zpodními oblouky



Obr. 180. *Brontosaurus excelsus* Marsh obratel hřbetní se strany; jura americký (Marsh).



Obr. 181. *Brontosaurus excelsus* Marsh pás bederní, nahoře ileum, v levo pubis, v pravo ischium; svrchní jura americký (Marsh).

kloubnatě spojenými. Zuby sploštělé, s 2 hranami. *Cetiosaurus* Owen na 12 *m* dlouhý, s nohami téměř stejnými; jura anglický. *Camarosaurus* Cope (Atlantosaurus, obr. 178.) až na 40 *m* dlouhý, stehno

délky 2·70 *m*. Přední nohy o něco delší zadních, hřbetní obratle prodloužené, kříž z 4 obratlů, s malými dutinami. *Brachiosaurus* Rig. zdá se, dosahoval rozměrů ještě značnějších. *Brontosaurus* Marsh (obr. 171., 179.—181.) přes 18 *m* délky, s hlavou velmi nepatrnou, o nic větší než hřbetní obratel. Krk dlouhý, as ze 13 obr. bez trnů svrchních. Obratle duté, s kolmou přepážkou, kříž z 5 obr., ocas mohutný, velmi dlouhý. *Morosaurus* Marsh krk velmi prodloužený, přední nohy menší, křížové obratle 4. *Apatosaurus* Marsh; vesměs z jury amerického. *Ornithopsis* See. jura a křída anglická. *Titanosaurus, Argirosaurus* Lyd. křída již. Ameriky.



Obr. 182. *Diplodocus longus* Marsh; svrchní jura americký (Marsh).

Diplodocidae Marsh. Krk velmi dlouhý. Ocasní obratle dvojvyduté, prodloužené, na zpodu duté, zpodní oblouky jich v páru. Lebka malá, vnější chřípě spolu spojené, malé a do zadu posunuté. Zuby malé, válcovité, jen na přední části mordy. *Diplodocus* Marsh (obr. 182.) přes 20 *m* dlouhý. Před slzní jamou ještě malá jamka v čelistích (přední slzní). Obratlů krčních 15, hřbetních 11, ocasních 37 a více; jura americký.

Podřád Praedentata Marsh (Orthopoda).

J. C. Beard, Three caracteristic types of Am. Dinosaurs. Scienc. Amer. 1901.

Velcí býložraví velaještěři pohybující se na zadních, neb na všech 4 nohách. Obratle vzadu vyduté, neb amfiplatní, aneb i dvojvyduté, středy jejich plné. Krční žebra volně kloubem přikládají se ke středům. Lebka malá, tvoří s osou těla obyčejně pravý úhel, mozečnice úplně zkostnatělá, slzní jáma malá, aneb vůbec schází, mezičelisť bezzubá, aneb jen s malými zoubky po straně. Vnější chřípě odděleny, na předním konci lebky. Před sponou polovin sanice bezzubá kosť praedentale. Někdy lebka nadměrným roz-

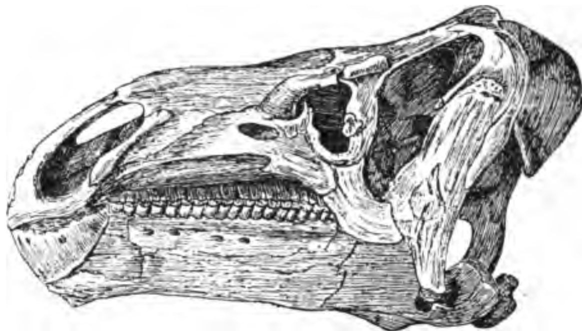
šířením se kostí temenních a skořepových znetvořená. Zuby smáčklé, listovité, s hranami vroubkovanými, v čelistích a na zubové kosti (dentale) sanice v jedné, neb více řadách za sebou. V pasu plecovém lopatka dlouhá a úzká, havranní zakulacená, s výřezem na obvodu, prsní aspoň částečně zkostnatělá. Pánev typu quadriradialního, nejvíce ze všech veleještěrů přibližuje se ptačí. Kyčelní kosť má výběžek předpuškový, prodloužený, stydká jest tenká a netvoří spony. Zadní stydká (postpubis) tenká, různě dlouhá, namířená dolů a do zadu, rovnoběžně se sedací. Kosti okončin buď plné, neb duté, přední nohy někdy téměř stejně dlouhé jako zadní, jindy ani polovinu délky zadních nedosahující. Hlezenná kosť bez výběžku, ale obyčejně s holení srostlá. Přední nohy mají 5, zadní 3—4 prsty. Zadní noha prstochodá, aneb ploskochodá. Krunýř vnější schází, někdy však ohromné desky kostěné jsou nad pateří.



Obr. 183. A *Iguanodon bernissartensis* Boul. stehenní kosť, B *Camptosaurus Leedsi* Marsh stehno, po levé straně vnitřní chocholík.

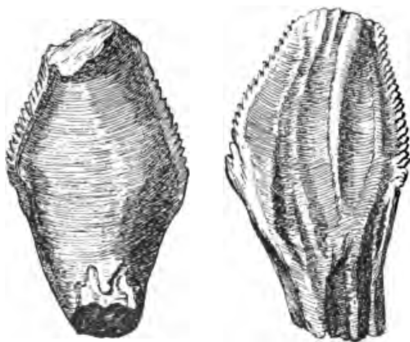
Iguanodontidae. Krční a přední obratle hřbetní jsou vzadu vyduté, křižové obratle někdy nesrůstají, 4—6. Lebka prodloužená, střední velikosti, tvoří s osou pateře pravý úhel. Slzní jáma malá, čelní kosti obyčejně srostlé. Sanice má silný výběžek vranní (coronoideum). Zuby listovité, v jediné řadě, někdy velmi četné. Pánev nejvíce ze všech připodobňuje se pánvi ptačí, jest typu quadriradialního. Kyčelní kosť má část předpuškovou rozšířenou, sedací má výčněl (proc. obturatorius). Zadní stydká jest dlouhá a úzká. Kosti noh jsou duté, přední nohy mají asi polovinu délky zadních. Tyto jsou se 3 prsty, které končí drápy, aneb kopyty. Vnějších desek kostěných není. *Iguanodon* Man. (viz obr. 112, 172, 183—185) dosahoval délky 6—12 *m*, přední nohy pětiprsté, první prst z jediného, trnu podobného prstce, zadní nohy tříprsté. V křídě belgické zvláště u Bernissart hojný rod, dále i z křídy a snad i z jury anglického známý, *I. bernissartensis. I. Mantelli* menší druh z Anglie. Zanechal trojprsté stopy. *Camptosaurus* Marsh (obr. 183.) na 10 *m* délky, měl obratle v kříži nesrostlé; jura a křída americká. *Laosaurus, Nanosaurus* Marsh z jury amerického. *Hypsilophodon* Hux. mezičelisť má po straně 5 malých zoubků

a je napřed zobákovitě povytažená; křída anglická. *Trachodon* Lei. (Hadrosaurus, obr. 186) měl mordu napřed velmi rozšířenou a přečetné zuby (as 2000) ve stejnou dobu užívané. *Claosaurus* Marsh délky 9 *m*; křída americká. *Limnosaurus* Nop. křída alpská.



Obr. 184. *Iguanodon Bernissartensis* Boul. křída belgická (Dollo).

Stegosauridae Marsh. Lebka velmi malá, osa její v prodlouženém směru pateře, chřípě vnější široké a ku předu posunuté, slzní jáma schází, mezičelisť jest bezzubá. Obratle dvojvyduté, neb amfiplatní, celistvé, hřbetní velmi mohutné. Mišní chodba v kříži někdy velmi rozšířená. V pánvi zadní kosť stydká bývá často velmi prodloužená, silná. Nohy přední o něco menší zadních, zdá se však, že jestěři tito kráčeli po 4. Kosti okončin celistvé, nohy ploskochodé, se 3—4 prsty ozbrojenými mocnými drápy, kopytům podobnými. Na povrchu těla byl krunýř z velikých plátů kostěných, neb trnů a ocas někdy ukryt byl v pochvě kostěné. *Stegosaurus* Marsh (obr. 187.) kříž ze 4 srostlých obratlů, jichž mišní chodba tak jest rozšířená, že má obsah až 10kr. větší mozku. V nohách kosť hlezenná spojuje se s holení. Zuby velmi četné. Na hřbetě od hlavy až do konce ocasu 2 řady plochých ohromných desek kostěných, největší jsou nad pánví a zúžují se ke konci ocasu až v tlusté trny; jura americký. *Scelidosaurus* Owen na povrchu podélné řady malých hrboulů



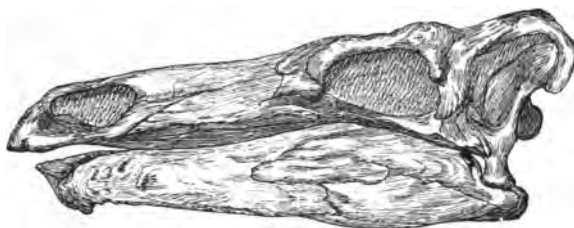
Obr. 185. *Iguanodon Bernissartensis* Boul. zpodní zuby, zevně a uvnitř, (Nicholson).

trojhranných, které kryjí hřbet a ocas. Kosť hlezenná nespojena s holení; jura anglický. *Polacanthus* Owen pánev úplně uzavřená



Obr. 186. *Trachodon mirabilis* Leidy, lebka se strany; nejvyšší křída americká (Leidy).

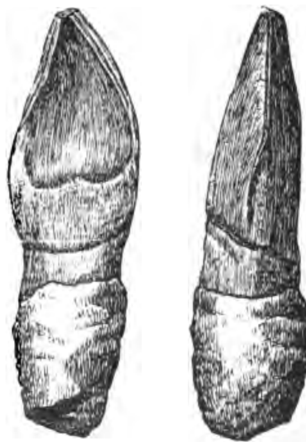
v kostěný krunýř z desek spolu srostlých; křída anglická. *Struthiosaurus, Danubiosaurus* Bun. křída alpská. *Hoplosaurus* See. (obr. 188.).



Obr. 187. *Stegosaurus stenops* Marsh; svrchní jura americký (Marsh).

Oligosaurus, Crataeomus See. známy zuby neb kusy koster ze svrchního útvaru křidového.

Ceratopsidae Marsh. Obratle amfiplatní, hřbetní se středy velmi krátkými Nosič a čepovec srůstají spolu někdy i s několika sousedními obratli krčními. Lebka v obrysu trojhranná, ohromných rozměrů, temenní kosti jsou do zadu silně prodloužené a zároveň rozšířeny a mají na zevní hraně hrboulky, za živa bezpochyby rohem pokryté. Na nosní kosti uprostřed roh, na čelní 2 delší, na zpodu duté. Očnice jsou na stranu namířeny. Vnější chřípě jsou velmi obsáhlé, pod kostmi nosními. Před mezičelistí lichá kosť rostrální původu kožního. Tato a pak mezičelisť byly pokryty zobanem rohovitým. Před polovinami sanice lichá kosť



Obr. 188. *Hoplosaurus armatus* Wright zuby; z křídy anglické.

praedentale, která rovněž pokryta byla za živa zobanem rohovitým. Mozečnice velmi nepatrná. Zuby s 2 kořeny v lůžkách. V pánvi kyčelní kosti prodloužené, stydké silné a zadní stydká tenká; kosti sedací úzké a delší než postpubis. Okončiny sobě téměř stejné, přední noha s 5, zadní se 3 prsty, širokými kopyty opatřenými. *Triceratops* Marsh (obr. 189.) lebka až 1·5 *m* dlouhá, nad kostmi nosními, které stářím



Obr. 189. *Triceratops (Sterrholophus) flabellatus* Marsh, lebka se strany; nejvyšší křída americká (Marsh).

srůstají, veliký násadec pro roh, na zadních čelních 2 souměrné velké násadce pro rohy. Mozečnice velmi malá. Kříž z 10 obratlů. Plecový pás má lopatku velikou, havranní kost jest velmi malá, srostlá s lopatkou. *Ceratops* Marsh má jen 2 rohy. *Tarosaurus* Marsh v temenních kostech spolu srostlých jsou 2 široké otvory. Vesměs křída americká.

Řád **Pterosauria** Kaup. (Ornithosauria).

F. Plieninger, Beiträge zur Kenntniss der Flugsaurier 1901.
H. G. Seeley, Dragons on the air, 1901.
C. Sterne, Die Flugdrachen, Prometheus, 1902.

Ještěři, jichž tělo jest upraveno k létání, s kostrou pneumatickou. Obratle jsou dokonale zkostnatělé a jest 7 mohutných krčních, 12—16 hřbetních, 3—7 křížových a 10—40 ocasních. Svrchní oblouky obyčejně srůstají se středy, které bývají duté. Obratle krční a hřbetní jsou napřed vyduté, ocasní dvojvyduté. Krční mívají někdy krátká žebra. Na hřbetní přikládají se žebra

s 2 hlavicemi, někdy zadní obratle hřbetní mívají žebra tenká, s jedinou hlavicí. Křížové obratle obyčejně spolu srůstají a mají silné příčné výběžky. Prsní kost jest široká, srdčitého obrysu a mívá vysoký hřeben.

Lebka jest poměrně veliká, k přednímu konci přišpičatělá a osa její s osou pateře tvoří pravý úhel. Kosti její podobně jako u ptáků jsou spolu srostlé a švy jejich nezřetelné. Očnice jsou obsáhlé a po straně lebky, kol očí byl sklerotikalní kruh z malých desek. Před očnicemi jest jáma slzní, buď samostatná, aneb s vnějšími chřípěmi splývající. Na zadní části lebky jest dvojí jáma skráňová, zpodní má podobu rovné skuliny a jest hned za očnicí, svrchní jest malá, úplně ohraničená a do zadu posunutá. Kosť čtvereční omezuje přední jámu skráňovou, jest široká, pevně s lebkou srostlá a spojuje se jednak se skořepovou, jednak s výběžkem kosti křídlové. Mozečnice jest poměrně malá. Čelní kosť jest lichá, přední čelní a jařmová malé, zadní čelní trojlaločná, temenní malá bez otvoru parietalního. Mezičelisť jest rozšířená, tvoří ostrý, někdy i zakulacený počátek mordy. Sanice jést dlouhá, tak že morda mohla velmi široce se rozevříti, a sestává ze 6 kostí.

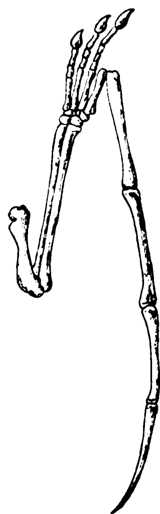
Poloviny sanice jsou ve sponě srostlé a nemají výčnělu vranního (proc. coronoideus). U některých mezičelisť, čelisti a sanice pokryty byly rohovitým zobanem.

Zuby, jsou-li vyvinuty, jsou jednoduché, válcovité, v lůžkách uložené a stojí v jediné řadě v odstavcích nestejných na hranách čelistí a sanice.

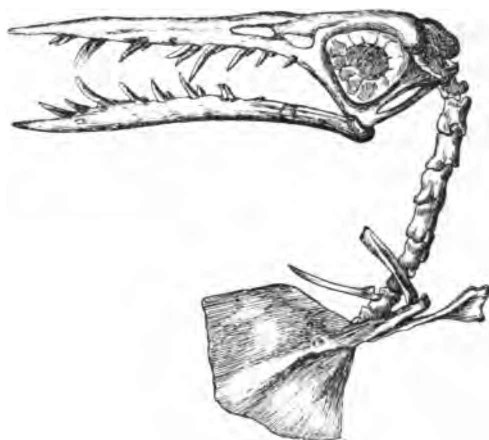
V pasu plecovém jest lopatka dlouhá a rovná, podobně i kosti havranní, které nemají otvoru a spojují se se širokou kostí prsní spojkou synoviální. Kosti klíční a přední havranní scházejí. Rámě jest mírně prodlouženo, poblíže pušky rozšířeno a má podélný hřeben deltoidalní. Vřeteno a loket někdy jsou dvakráte delší ramene. Počet zapěstních kůstek značně se mění. První prst schází vůbec, aneb jest naznačen tyčinkou kostěnou, pátý jest nejsilnější a skládá se obyčejně ze 4, velmi prodloužených mohutných prstců (obr 190.). Prst ten napínal létací blánu (patagium), která byla úzká, základnou k tělu přirostlá, až k ocasu se prostírající, na povrchu hladká, bez peří a jen jemně na podél rýhovaná. Předpěstní (metacarpus) kůstky druhého a čtvrtého prstu bývají redukovány na velmi tenké tyčinky. Druhý, třetí a čtvrtý prst mají 2, 3 a 4 prstce a končí drápky, pátý prst nemá drápků. Ke kosti přivřetenní (radiale) přikládá se

rovnoběžně k vřetenu nahoru namířená tenká kůstka (pteroideum, Spannknochen), bezpochyby zapěstní kůstka prvního prstu (dle některých spisovatelů zkostnatělá šlacha). U rodu Rhamporhynchus na konci ocasu jest listovitá rozšířenina podobné struktury jako blána létací.

Bederní pás sestává z kyčelní kosti úzké a napřed i do zadu prodloužené. Část předpušková někdy bývá tenká, zašpičatělá, jindy rozšířená. Kosť sedací jest rozšířená, má otvor ucpaný a srůstá obyčejně s kyčelní. Kosť stydká nezúčastňuje se při stavbě pušky a jest vůbec jen volně k pánvi připojená; jest úzká neb rozšířená



Obr. 190. *Scaphognathus crassirostris* Goldf. sp. přední okončina.



Obr. 191. *Rhamphorhynchus Gemmingi* Meyer, lebka s pasem plecovým; litografický vápenec jurský.

a spojuje se ve sponu. Zadní stydká (postpubis) schází. Stehno buď jest zkráceno, jako u ptáků, aneb mírně prodlouženo, vždy ale mnohem kratší kosti holenní. Lýtková kosť srůstá s holenní a bývá naznačena jako štěpina as polovinu délky holeně, aneb vůbec je nezřetelná. V první řadě zanártní jsou kosti hlezenná a patní, někdy obě, aneb některá srůstají s holenní. V druhé řadě aspoň 2 kůstky zanártní jsou patrny. První 4 přednártní kůstky jsou stejné, prsty mají 2, 3, 4 a 5 prstců a končí drápky. Někdy první 2 prsty nemají drápků a počet prstců potom jest 1, 2, 4 a 5. Pátý prst obyčejně jest kratší, jeho přednártní kůstka jest zakrsalá a nemá vůbec prstců, aneb jen 1—2. U některých tento pátý prst

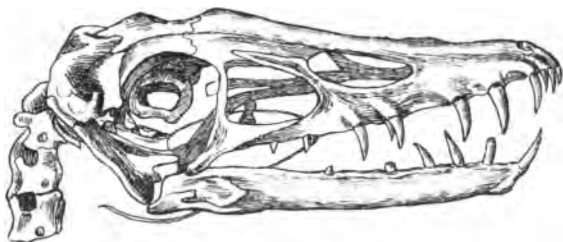
jest na zevnějšek zahnut a zdá se, že pomáhal napínati blánu létací. Drápky jsou ostré, tenké a bezpochyby byly pokryty rohem.

Povrch těla byl bezpochyby nahý, kostěných plátů není, na břichu byla někdy abdominalní žebra složená ze 3 částí.

Ještěři tito žili v druhohorách, dosahovali v rozpjetí blány létací délky od $^3/_4$ až do 6 *m* a byli jistě dobrými letouny.

Podřád Pterodermata Seeley.

Starší ptakoještěři s lebkou velikou a se zuby v čelistích aspoň v přední polovině mordy. Zuby do zadu se zmenšují. Slzní jáma nesplývá s nozdrami. V pasu plecovém lopatka a havranní kost často spolu srůstají. Předpěstní kůstka (metacarpus) pátého prstu kratší než polovina kostí vřetenné a loketní. Kůstky hlezenná a patní srůstají s holenní. Pět prstů s 1—3 prstci. Ocas dlouhý.



Obr. 192. *Scaphognathus crassirostris* Goldf. sp. litografický vápenec jurský.

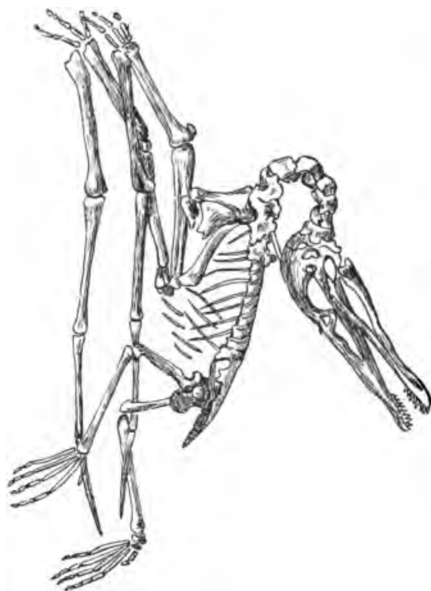
Rhamphorhynchidae. Čeleď nejméně odrůzněná, vykazující ještě znaky ještěrů ostatních. Krk krátký, ocas dlouhý, na krku žebra. *Dimorphodon* Owen lebka mocná, čelisti ozubeny až na konec mordy, ocas nepohyblivý, v pochvě utvořené ze zkostnatělých šlach; lias anglický. *Rhamphorhynchus* Meyer (obr. 191.) lebka do předu přišpičatělá, počátek mordy bezzubý, zuby úzké, dlouhé, ku předu nachýlené, očnice velmi obsáhlé, kruh sklerotikalní široký; jura bavorský. *Campylognathus* Plien. až do konce mordy zuby; jura virtemberský. *Darygnathus* Oppel, *Scaphognathus* Wag. (obr. 190. a 192.) jura bavorský.

Podřád Ornithocheiroidea Seeley.

G. F. Eaton, The characters of Pteranodon. Amer. Journ. Sciences 1903.

S. W. Williston, On the osteology of Nyctosaurus, Field Columb. Museum, 1903.

Ptakoještěři mladší, s lebkou do předu zúženou, bezzubí, aneb se zuby jen na špici, aneb naopak na zadním díle čelistí, s ocasem krátkým. Krční žebra scházejí. Předpěstí (metacarpus) pátého prstu nejméně tak dlouhé jako polovina kostí loketní a vřetenní. Pátý prst zadní nohy zakrsalý, bez prstců.



Obr. 193. *Pterodactylus elegans* Wag. litografický vápenec bavorský.

Pterodactylidae. Lebka s mordou přišpičatělou, s velmi malými jámami skráňovými. Slzní jáma úzkou spojkou splývá s velikými nozdrami. V pasu plecovém lopatka do zadu se rozšiřuje a není kloubnatě spojena s pateří. Lopatka i kost havranní samostatné, nesrostlé. Kůstky zapěstní a zanártní malé, rovněž samostatné. *Pterodactylus* Cuv. (obr. 193.) zuby jsou jen na přední špici mordy; jurský vápenec litografický Německa, Francie a snad i Anglie. *Pt. spectabilis* ve vápenci u Eichstädtu v Bavorsku. *Nyctodactylus* Marsh rod bezzubý, v přednártí kůstky hlezenná a patní švem spojeny s holenní; křída americká.

Ornithocheiridae Seeley. Ptakoještěři největších rozměrů, až 6 *m* v rozpjetí. Slzní jáma splývá s nozdrami. Zuby, jsou-li, jen na zadní části mordy. V pasu plecovém kosť havranní a lopatka pevně srostlé, havranní kloubnatě přiléhá k prsní kosti, lopatka výběžkem svým přikládá se k prvnímu hřbetnímu obratli, který má kloubní plošku. Lýtko vůbec schází a v zanártí kůstky hlezenná a patní srostlé s holení. *Pteranodon* Marsh (obr. 194.) lebka prodloužená, se silným výběžkem do zadu a silně smáčklá, bezzubá. Kříž ze 7 obratlů; křída americká. *Ornithocheirus* See. podobný, ale v čelistích zuby; křída; u nás *O. Hlaváči* (Cretornis) v jizerských vrstvách. *Ornithodesmus*, *Doratorhynchus* See. křída anglická.

Plazové jsou počínaje permským útvarem dosti hojně zbytky svými zastoupeni ve vrstvách zemských a zvláště druhohory čítají tak četné tvary, že vším právem označena byla doba ta jako panství plazů. V permském útvaru vystupují předně primitivní tvary Pareiasauria s lebkou, která se velmi podobá lebce obojživelníků, Stegocefal. Nemáť jam a otvor parietalní jest silně vyznačen. Mimo ty však objevují se v permu již i tvary silně odrůzněné jako Clepsydropsidae s jednou a Proterosauridae s 2 jámami skráňovými, ano čeleď Deuterosauridae v chrupu svém ukazuje i počátky rozvržení v jednotlivé druhy zubů. V triasu jest velké bohatství plazů a povstávají zde četné, nové čeledi. Tak mají zde počátek svůj Dinosauria a sice skupina masožravá, Theropoda, která chová četné,



Obr. 194. *Pteranodon longiceps* Marsh lebka se strany; křída sev. Ameriky (Marsh).

všeobecné, neodrůzněné znaky a má proto patrné vztahy ke skup. Rhynchocefala a ke krokodilům. Jinak jsou Dinosauria přečetnými, ovšem blíže neurčitelnými stopami po chůzi v triasu naznačená. Rovněž počátek zde béřou řády Ichthyosauria a Sauropterygia a to zase rody s četnými všeobecnými znaky. Krokodili zastoupeni jsou skupinou primitivní Parasuchia se znaky tak generalisovanými, že vykazují patrné vztahy k řádům Dinosauria, Rhynchocefala a Lacertilia a mohou se vším právem považovati za předchůdce krokodilů pravých.

Někteří navrhovali, aby všichni tito primitivní plazové z triasu seskupeni byli do zvláštního oddělení Archosauria a aby tak byl výraz dán jejich generalisovanému typu. Zde možno dále pozorovati směr dříve již naznačený, ve kterém chrup rozvrhuje se v ony druhy zubů, které u ssavců pak jsou patrně odlišeny. Jsou to čeledi Galesauridae a Tritylodontidae a byl tento znak příčinou, že dříve někteří zástupci považováni byli za ssavce. Mimořádný vývoj chrupu skup. Placodontia dlužno míti za směr odloučený. V triasu vyskytuje se také první známá želva Proganochelys již úplně differencovaná s krunýřem dokonale zkostnatělým. Z toho ovšem vysvítá, že tvary bez krunýře Atheca, které později se objevují, nelze považovati za původnější. V jurském útvaru většina řádů plazových dostupuje

vrchole svého rozvoje; všude možno pozorovati, že specialisování velmi patrně pokročilo. Dinosauria největší rozvoj svůj mají ve svrchním juře, Pterosauria počínají již liasem anglickým a již tyto nejstarší tvary jsou znamenitě specialisovány. Ve zpodním juře není stopy želv a teprvé ze svrchního oddělení je známo více rodů, které vykazují již podobnosť k nyní žijícím. V nejsvrchnějších polohách nalezeny první zbytky pravých ještěrek (Macellodus). V křidovém útvaru pokračuje mohutný rozvoj Dinosaurií, která zde dosahují ohromných rozměrů a čím dále tím více se specialisují, tak že až dávají vzniknouti tvarům velmi podivným, Ceratopsidae. Podobně Pterosauria jsou na vrcholi svého rozvoje, čím dále, tím více jsou odrůzněná a dosahují značných rozměrů. Vymřelá skupina ještěrovitá Dolichosauria jest na tento útvar omezená a podobně i ještěři mořští Mosasauridae. Krokodili, kteří v předešlém útvaru žili ve vodě mořské, přestěhovali se do vod sladkých a na souš. Ve vývoji plazů možno zde pozorovati nejvyšší stupeň specialisování a to snad mimo jiné bylo příčinou, že koncem tohoto útvaru vymřela velká většina těchto odrůzněných skupin. Tak končí zároveň s útvarem tím Dinosauria, Pythonomorfa, Ichthyosauria, Sauropterygia a Pterosauria. Z křidového útvaru udávány jsou také první stopy hadů zastoupené obratli, které však, možno, pocházejí spíše z čeledi Dolichosauria.

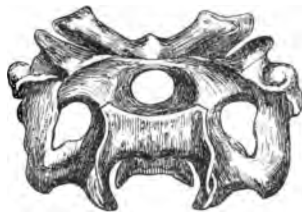
V třetihorách zvířena plazová jeví se velmi patrně umenšená a neliší se již příliš od zvířeny našich dob. Hadi jsou bezpečně známi počínaje eocénem a v těchže dobách žili krokodili i aligatoři v Evropě i v Americe. V pliocénu vymřeli však v Evropě nejdřív krokodili a pak aligatoři. Ostatní zvířena třetihorní nečítá již žádný zvláštní význačný typ vymřelý.

Třída Aves. Ptáci.

R. Lydekker, Catalogue of fossil birds in the brit. Museum 1891.
A. Newton, A dictionary of birds, 1893—6.
F. E. Beddard, Structure and classification of Birds. 1898.
W. P. Pycgraft, Contributions to the Osteology of Birds. Proc. Zool. Soc. 1898—1904.

Obratlovci opeření, teplokrevní, s komorami srdečnými úplně oddělenými, jichž kostra přizpůsobena jest k létání. Kostra hlavně

tím se vyznačuje, že mnohé částky její srůstají. Stěny kostí jsou tenké a z mládí vyplněné cévnatým číškem, který obyčejně později mizí, takže dutiny naplňují se vzduchem (jsou pneumatické). Tak obyčejně se děje v kostech okončin, ale často také v lebce a někdy i v obratlech. Na pateři možno rozeznati 4 krajiny: krční, hřbetní, křížovou a ocasní. Obratle u starých zástupců z druhohor měly středy slabě dvojvyduté, mladší tvary mají obratle vzadu vyduté, s kloubní plochou typicky sedlovitě prohnutou (obr. 195.). První obratel, nosič, jest napřed vydutý a u některých srůstá se sousedním čepovcem. Krčních obratlů bývá 13—25, obyčejně však 14 až 15, se středy prodlouženými a obyčejně se žebry se 2 hlavicemi. Většinou však žebra tato, až na 2—3 poslední krční, srůstají s obratli. Někdy poslední krční obratel rovněž spojuje se s prvním hřbetním. Hřbetních obratlů bývá 6—10, volných jest však méně (3—7), poněvadž ostatní srůstají s křížem. Středy obratlové bývají krátké a všecky obratle mívají žebra s 2 hlavicemi. Poslední krční žebra a hřbetní, až na 2—3 poslední, mívají asi uprostřed 1—2 tenké výběžky namířené nahoru a do zadu (processus uncinatus), jimiž opírají se o žebro sousední a upevňují tak hrudní koš. U některých jsou výběžky ty samostatné, se žebry nesrostlé a výjimkou zakrsají. Prsní kosť jest vždy široká a vypouklá, zřídka, zdá se, že schází (Archaeopteryx); někdy jest tak prodloužená, že dotýká se až pánve. Dobří letouni a plovači mají uprostřed vynikající hřeben podélný, běžci mají prsní kosť téměř plochou. Prsní kosť na předním konci mívá výběžek (manubriální), vzadu bývá přiostřená, zaokrouhlená, aneb mívá 2—4, často hluboké výřezy.



Obr. 195. *Hesperornis regalis* Marsh, krční obratel z předu.

Někdy 2—4 hřbetní obratle srůstají spolu, aby vytvořily oporu pro křídla a pak zůstává jediný volný obratel mezi nimi a křížem. Kříž ptáků sestává s četných (9—20) obratlů spolu srostlých (synsacrum) a nedá se proto přirovnati ke kříži obratlovců ostatních. Povstal z některých obratlů hřbetních, z bederních, křížových a ocasních, které všecky spojují se v jedinou kosť (synsacrum). Svrchní trny jejich tvoří obyčejně souvislý hřeben. Pravé křížové jsou tři, mají příčné výběžky a křížová žebra, která, podobně jako i u většího počtu ostatních obratlů kříž tvořících, připojují se ke

kosti kyčelní. Srostlé obratle, které následují za pravými křižovými, jsou obratle ocasní (urosakrální). Volných obratlů ocasních u druhohorního rodu Archaeopteryx bylo as 20, u žijících jest jich as 6 a poslední 4—6 srůstají spolu v kostrč (pygostyl).

Kosti lebečné bývají spolu srostlé, zvláště kosti mozečnice, tak že švy obyčejně jsou nezřetelné. Svrchní skráňová jáma schází, zpodní jest vyvinuta a oblouk skráňový vytvořují tenká jařmová a čtverečnojařmová, která spojuje úzké čelisti s kostí čtverečnou. Vnější chřípě jsou párové a poblíže základné zobanu. Slzní jáma často jest obsáhlá. Očnice jsou veliké, na strany namířené a někdy nedokonale ohraničené. Kol oka bývá sklerotikalní kruh z četných malých destiček. Zadní očnicová (postorbitale) a zadní čelní nejsou samostatně vyvinuty. Mozečnice bývá obsáhlejší než u plazů. Temenní kosti jsou malé, čelní veliké a omezují nahoře očnice. Skořepová a kosti krajiny sluchové spojené zároveň s kostmi temenními a týlními tvoří jedinou kosť, ku které široká čtverečná pohyblivě jest připojena. Jediný týlní kloub budován jest základní týlní kostí na zpodu lebky, takže lebka tvoří s osou pateře pravý úhel. Kosť řešetná (ethmoideum) jest po straně mezi očnicí a vnějšími chřípěmi a má otvor pro čichový nerv. Slzní kosť bývá samostatná a na předním okraji očnice a v těch místech jest kožovitá neb zkostnatělá příčka očnicová (interorbitalní septum). Zoban tvořen jest srostlou mezičelistí a čelistí a za živa jest obdán rohovitou pokrývkou, která někdy pohyblivě jest spojena s lebkou. Na zpodu lebky kosť rádlová obyčejně mezi patrovými obejímá výběžek kosti klínové (sfenoideum) a patrové a kloubnatě se pojí ku křídlovým a kosti klínové (uspořádání euornithické). Jindy rádlová jest široká a spojená napřed s čelistmi a patrovými, vzadu pak s patrovými a křídlovými, tak že nesouvisí s klínovou (typus dromaeognathní). První uspořádání mění se dle tvaru kosti rádlové. Někdy jest do předu přišpičatěná a nespojuje se s čelistmi a kostmi patrovými rovněž samostatnými (typ schizognathní). Jindy rádlová schází, aneb jest malá a čelisti srůstají se širokými patrovými kostmi (typ desmognathní), aneb konečně jest rozšířená a nespojuje se s čelistmi a patrovými (typ aegithognathní). Vnitřní chřípě jsou vejčité, se zadním okrajem zakřiveným a přikládají se v předu k zadnímu konci mezičelisti (holorhinal), jindy jsou prodloužené, zadní okraj jejich jest v úhlu zahnutý, aneb skulinovitý a dotýká se zadního konce mezičelisti (schizorhinal).

Sanice srůstá napřed v široké sponě, pouze u r. Ichthyornis obě poloviny spojeny byly švem, či svazem. Sestává ze 6 kusů spolu srostlých a mívá mezi kostmi dentale a spleniale dutinu. Ptáci v druhohorách měly kuželovité, thecodontní zuby, u žijících jen v zárodcích některých rodů objevují se zubní hrbóule a zubní valy (papoušek, pštros).

Pás plecový sestává z listovité lopatky a silné kosti havranní, které dohromady tvoří pušku. Kliční kosti srůstají a tvoří vidlici (furcula), která se konci svými upíná k přední části kosti prsní. U špatných letounů jsou klíční kosti velmi slabé, ano někdy vůbec scházejí. Vidlice někdy srůstá s hřebenem prsní kosti, jindy s kostmi havranními. Rámě u letounů jest mocné, na obou koncích rozšířené a má na hraně deltopektoralní silné inserce svalů křídlových. U špatných letounů jest rámě zakrsalé, ano někdy i vůbec schází. Kosť loketní bývá slabší než vřetenní a mívá řadu hrboulků na povrchu. Zápěstí (carpus) sestává jen ze 2 kůstek, přivřetenní (radiale) a přiloketní (ulnare), druhá řada u žijících v zárodcích často naznačená, srůstá s předpěstím. Předpěstí (metacarpus) čítá 3 kůstky, nestejně vyvinuté a obyčejně srostlé. Předpěstní kůstka prvního prstu jest silně zkrácená a má 1, zřídka 2 krátké prstce, o které se opírají letky ruční (alula). Předpěstní kůstka druhého prstu má 3 a třetího prstu 1 prstec. Obě tyto předpěstní kůstky jsou mnohem delší než předpěstní kůstka prvního prstu. Výjimkou první a druhý prst jest ozbrojen drápkem.

Pánev sestává ze 3 párů kostí spolu srostlých (vyjímaje rod Archaeopteryx), které spojují se s křížem. Kyčelní kost jest prodloužená a sice více na přední, předpuškové části, než vzadu. Sedací a stydké kosti jsou namířeny do zadu. Stydké napřed mají výběžek (proc. ileopectinalis), který jest výlučným znakem ptačím, nejsou často spojeny s kostí kyčelní a netvoří také obyčejně samy sponu (mimo pštrosa). Převrácení stydkých kostí do zadu děje se u žijících v životě zárodkovém.

Stehno jest krátké a silné a vkládá se do pušky kloubem v pravém úhlu. Dole končí stehno mocným kloubem a mívá čečel (patella). Holeň jest silná a mnohem delší stehna, jest nahoře rozšířená a má hranu procnemialní. Dole končí kladkou (trochlea) a zde spojují se s ní kůstky hlezenná a patní. Lýtko srůstá s holení, velmi zřídka (Moa) jest samostatnější. Ze zanártních kůstek první řada, kosti hlezenná a patní srůstá s holení, tvoří s ní tibiotarsus

a švy jejich bývají v některých zárodcích patrny. Druhá řada kůstek zanártních srůstá s přednártními. Z přednátních kostí (metatarsus) první jest zakrsalá, aneb vůbec schází, pátá vždy schází. Druhá, třetí a čtvrtá u r. Archaeopteryx jsou spolu neúplně spojeny, samostatné jsou v zárodcích, u dospělých však srůstají úplně spolu v běhák (tarsometatarsus), tak že hranice jednotlivých jen velmi slabě jsou naznačeny (u pingvinů), aneb vůbec jsou nezřetelny. Běhák na konci má 3 klouby, z nichž střední bývá prodloužen. Počet prstů jest obyčejně 4, počet prstců 2, 3, 4, 5 aneb 2, 3, 3, 3.

Vnější kostra ptáků vytvořena peřím, jímž tělo jest pokryto, dále sestává z rohovitých pokrývek zobanu a drápů a konečně z rohovitých desek, které bývají často na běháku.

Mimořádně u tvarů vymřelých vyvinuta jsou abdominalní žebra.

Zkamenělá vejce byla udávána z křídy a třetihor a pak známa jsou také z diluvia madagaskarského. Na Novém Zealandě nalezeny také zbytky zárodků.

Dle starší soustavy možno roztříditi ptáky ve 3 řády: 1. *Saururae*, 2. *Ratitae* a 3. *Carinatae*.

Řád **Saururae** Haeckel.

W. Dames, Ueber Archaeopteryx, Palaeon. Abhandl. 1884.
— Über Brustbein, Schulter und Beckengürtel des Arch. Sitzgsber. preuss Akad. 1897.
W. P. Pycraft, The wing of Archaeopt. Nat. Scienc. 1896.

Obratle jsou slabě dvojvyduté a mají svrchní trny i příčné výběžky slabé. Krčních jest asi 10—11, hřbetních 11—12, bederní 2, křížových 6—7 a ocasních 20. Ocasní jsou prodloužené, tak že ocas byl delší než krk a hřbet dohromady. Lebka jest ptačí, avšak na hranách čelistí a sanice jest řada kuželovitých zubů v lůžkách. Kol oka byl sklerotikalní kruh. Prsní kosť byla zakrsalá, krční žebra krátká, volná, hřbetní tenká, bez výběžku (proc uncinatus). V pasu plecovém lopatka byla ptačí, prodloužená s dobře vyvinutým výčnělem (acromion), vidlice klíční (furcula) podobná jako u ptáků letounů. Kosti okončin byly plné. Kůstky předpěstní (metacarpus) byly samostatné, nestejné, kost prvního prstu nejmenší. Prsty tři, čítaly 2, 3 a 4 prstce Celkem měly nohy přední podobu noh ještěrů. Kosti v pánvi byly samostatné, nesrostlé, puška

proděravěna. Zadní nohy byly ptačí, se 4 prsty, které měly 2, 3, 4 a 5 prstců. Prsty přední i zadní okončiny ozbrojeny byly ostrými drápy. Peří krylo celé tělo i krk a holeň. Jediný rod *Archaeopteryx* Meyer (obr. 196.) měřil od hlavy až na špici pateře asi 45 *cm*.



Obr. 196. *Archaeopteryx macrura* Ow. z bílého vápence jurského od Eichstädtu v Bavorsku.

Nalezeni byli v litografickém vápenci jurském u Eichstädtu v Bavorsku dosud 2 jedinci, kteří náleží 2 druhům. *A. macrura* (lithographica) jest uchován v museu berlínském, *A. Siemensi* v museu britském.

Řád **Ratitae.** Běžci.

Obratle mají kloubní plošky sedlovitě prohnuté, ocasní často jsou volné, v kostrč (pygostyl) nesrostlé. V pasu plecovém havranní kost jest v prodlouženém směru lopatky a někdy s ní srůstá, klíční

kosti nesrůstají ve vidlici (furcula), často jsou zakrnělé, aneb vůbec scházejí. Křídla jsou zakrnělá, někdy vůbec scházejí, prsní kosť plochá, bez hřebene. Žebra mají dvě hlavice, postranní výběžek (proc. uncinatus) někdy jest vyvinut, jindy schází. V pánvi sedací kosti jsou samostatné, s kyčelní nesrostlé.

Podřád **Odontocolcae.** Marsh.

S. W. Williston, Plumage of Hesperornis, Kansas Univ. Quart. 1896.
A. F. Lucas, Notes on osteology and relationsphips of the fossil birds etc. Proc. U. St. Natur. Museum 1903.
— A skeleton of Hesperornis, Smith.-Miscell. Coll. 1903.


Obr. 197. *Hesperornis regalis* Marsh z křídy americké (rest. Marsh)

Z přední okončiny zbylo pouze rameno jako tenká tyčinka, ostatní kosti vymizely. Zadní okončiny jsou silné, s nohami plovacími, zevnější prst byl nejdelší. Kliční kosti volné, nesrostlé ve vidlici. Na čelisti a sanici zuby ostré a zahnuté, s tlustým kořenem ve společné rýze. Dlouhá mezičelist bezzubá. Ocasní obratle nesrůstají v kostrč. Poloviny sanice nesrostlé, nýbrž jen svazem spolu spojené, jednotlivé kosti dost samostatné. *Hesperornis* Marsh (Hargeria, obr. 195. a 197.) na každé straně měl nahoře 14, dole 33 zuby. Kostra ukazuje ptáka vodního, stehno je zkráceno, má vynikající hrany, holeň prodloužená. *Baptornis* Marsh; svrchní křída státu Kansas.

Podřád Struthiornithes. Pštrosi.

Vykazují zbytky v miocénu Asie a Řecka. Američtí pštrosové (Rheornithae) a kasuaři (Hippalectryornithae) počínají v pleistocénu. Z třetihor evropských uváděny bývají příbuzné tvary nejistého však určení jako: *Gastornis* Heb. značných rozměrů, a jak se zdá se zuby v sanici, *Megalornis* See., *Dasornis* Ow. atd.

Podřád Aepyornithes.

G. Grandidier, Note au sujet du squelette de l' Aepyornis. Bullet. Mus. hist. nat. 1903.

Kostry rozměrů značných, hřmotné, lebka poměrně malá, prsní kosť široká, nohy se 4 prsty, z nichž však první někdy schází. V pleistocénu sever. Madagaskaru zbytky koster a velikých vajec (34 × 23 *cm*). Hlavní druh *Aepyornis maximus*, ještě větší *Aep. titan*, jehož holeň měří 80 *cm* délky.

Podřád Apteryges.

měl v pleistocénu Nového Zealandu předchůdce v čeledi *Dinornithidae* (moa), která vymřela již za dob člověka. Nohy byly obrovské, zvláště lýtko mohutné, křídla a pás plecový velmi zakrsalé, aneb vůbec scházely. Lebka byla poměrně velmi malá, se zobanem krátkým a mocným. Obyčejně na nohou 3 prsty, někdy i čtvrtý. Dosahovali výše až 3·5 *m* a kostry i vejce jejich známy z diluvialních uloženin. Peří bylo podobné jako u emu a u kasuárů. *Dinornis* Ow. dosahoval přes 3 *m*. *Palapteryx* Ow. (obr. 198.) kostry poměrně mohutnější, ale menší, as 2 *m*. *Anomalopteryx* Reich. nejmenší.



Obr. 198. *Palapteryx elephantopus* Owen sp. 1/30 skut. vel. diluvium N. Zelandu (Owen).

Rád **Carinatae.** Letouni.

J. N. Woldřich, Diluviale Fauna von Zuzlawitz i. Böhmerwalde. Sitzgsber. kais. Akad. Wien, 1880, 1881 a 1883.

F. Bayer, Ueber 2 neue Vogelreste aus der böhm. Tertiärformation. Sitzgsber. köngl. böhm. Gesell. Wiss. 1882.

Křídla obyčejně dobře vyvinutá, se všemi druhy per, zřídka křídla zakrsalá, aneb ve vesla přeměněná. Klíční kosti srůstají ve vidlici, prsní kosť mívá vysoký hřeben. Obratle vyjímkou jsou slabě dvojvyduté (Ichthyornis), obyčejně mají sedlovitě prohnuté plochy kloubní (heterocoelní); ocasní obratle srůstají v kostrč.



Obr. 199. *Ichthyornis victor* Marsch; z křídy americké (rest. Owen).

Odontotormae Marsh. Křídla mohutně vyvinutá, obratle slabě dvojvyduté, kosť čtverečná má jedinou kloubovou hlavici a poloviny sanice nejsou srostlé. Čelisti a sanice mají zuby v samostatných lůžkách, mezičelisť je bezzubá. Pánev sestává z kostí samostatných, nesrostlých *Ichthyornis* Marsh (obr. 199.) z křídy americké.

Z ostatních četných podřádů a čeledí buďtež uvedeny:

Tučňáci (Aptenodytes) jsou známi z třetihor Nového Zelandu, tak *Palaeospheniscus* a rod značných rozměrů *Palaeoeudyptes*.

Kachny (Anseres) zastoupeny jsou již v křídě americké rodem *Laornis* Marsh. Z eocénu znám jest *Remiornis* Lem., z diluvia *Cnemiornis* a pak zbytky žijících *Anser* (v našem miocénu *A. basaltica* a *skalicensis*), *Cygnus* a j.

Potápky (Podicitiformes) počínají miocénem. Vodní ptáci (Ciconiiformes) známi jsou již z křídy. *Graculavus* Marsh a *Scaniornis* Dam. V miocénu jest vymřelý rod *Palaeolodus* M. E. a žijící *Phoenicopterus*. Dále vymřelé rody třetihorní jsou *Agnopterus* M. E., *Elornis* Aym. a někteří žijící rodové přicházejí v třetihorách.

Dravci (Raptatores) počínají v eocénu. *Lithornis* Ow. *Palaeocircus* M. E. V diluviu novozelandském jest veliký rod *Harpagornis*.

Bouřliváci (Tubinares) počínají eocénem. R. *Odontopteryx* má na okraji zobanu trny podobné zubům; *Argillornis, Eupterornis*.

Kulíci (Charadridae) známi jsou z oligocénu.

Sluky (Scolopacidae) zastoupeny jsou již v křídě americké rodem *Palaeotringa*, dále známy jsou z eocénu a miocénu.

Rackové (Laridae) a dropi (Alectorides) počínají miocénem.

Alky (Alcidae) v době diluvialní a aluvialní zastoupeny byly druhem vyhubeným *Alca impenis*. V poslední době z miocénu amerického uvádí se r. *Mancalla* Luc.

Jestřábi (Gruidae) počínají miocénem.

Ptáci brodiví (Rallidae) známí jsou z křídy americké rodem *Telmatornis* a četněji pak přicházejí v třetihorách Evropy. Některé rody j. *Aptornis, Notornis, Aphanopetryx* a *Erythromachus* byly bezpochyby vyhubeny člověkem.

Kurovití (Galliformes) a holubi (Columbiformes) počínají eocénem. Někteří jako *Didus ineptus* a *Pezophas* byli na ostrovech v 18. století vyhubeni.

Papoušci (Psittaciformes) počínají miocénem.

Kukačky (Cuculidae) a datli (Picidae) zřídka objevují se v tertiéru.

Vrabcovití (Fringillidae) a pěvci (Clamatores) počínají eocénem, kdež zastoupeni jsou vymřelými rody *Palaeogithalis*, *Laurillardia*.

Laštovky (Hirundinidae) známy jsou z miocénu *(Cypselus, Collocalia)*.

Vymřelá skupina *Halcyoniformes* vyskytuje se v třetihorách a čítá rody *Halcyornis*, *Cryptornis*, *Alcedo*, *Limnatornis* a j.

Sovy (Strigidae) počínají eocénem.

Vztahy ptáků k plazům jsou jasně patrny, ač směr, kterým vývoj se bral, není nad pochybnosť určitý. Nejstarší rod Archaeopteryx pochází z jurského útvaru. Druhý zbytek stejného stáří (Laopteryx priscus) jest nedostatečně zachován Z křidového útvaru nejlépe známy jsou 2 rody, které tvoří typ pro skupinu běžců a letounů. Oba mají ještě starý znak plazový, ozubené čelisti.

V eocénu nalezáme několik rodů vymřelých z obou velkých skupin ptáků žijících. Pozdější zvířeny znenáhla připodobňují se poměrům nynějším.

Třída **Mammalia.** Ssavci.

G. Cuvier, Recherches sur les ossements fossiles. 4 vydání 1834—36.
L. Rütimeyer, Eocaene Säugethiere aus dem Geb. des schweiz. Jura 1862, 1891.

A. Gaudry, Enchaînements du Monde animal etc. M. tertiaires. 1878.
J. N. Woldřich, Diluviale Fauna von Zuzlawitz i. Böhmerwalde. Sitzgsber. kais. Akad. Wiss. Wien 1880, 1881 a 1883.
— Diluviale europaeische u. asiatische Säugethierfauna. Mémoir. Acad. impér. Pétersbourg 1887.
— Beiträge zur Urgeschichte Böhmens. Mittheil. anthropol. Gesell. 1882, 1884, 1886, 1889, 1892.
Flower & Lydekker, An introduction to the study of M., living and extinct, 1891.
E. Ameghino, Enumeration synoptique des M. fossiles de form. eocène de Patagonie. 1894.
E. L. Trouessart, Catalogus M. tam viventium quam fossilium. 1897.
J. S. Kingsley, The Origin of M. Sciences 1901.
M. Schlosser, Die foss. Säugethiere China's. Centralbl. f. Miner. 1902.

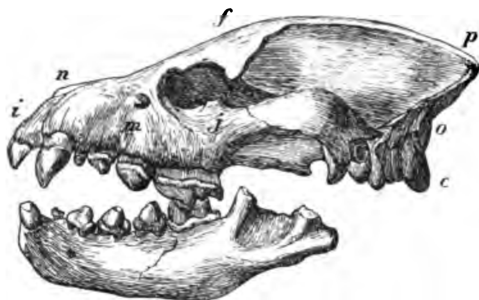
Obratlovci teplokrevní, dýchající plicemi a odměšující mléko k výživě mláďat, která se rodí živá. Srdce má dvojí komoru a dvojí předsíň, zárodek blány amnion i allantois. Lebka připojuje se k pateři 2 klouby týlními a sanice skládá se z jediné kosti, která připojuje se kosti skráňové bez prostřednictví kosti čtverečné.

Páteř skládá se z obratlů biplanních, řidšeji vzadu vydutých, mezi něž vkládají se pružné desky. V páteři možno rozeznati 5 krajin: krční, hřbetní, bederní, křížovou a ocasní. Kříž schází těm ssavcům, kteří nemají zadních okončin, jako kytovití a ochechule. Svrchní trny na obratlech krčních a ocasních bývají slabě naznačeny, na hřbetních a bederních mocné. Oblouky srůstají brzy se středy obratlovými a napřed i vzadu vytvořují se samostatným kostnatěním tenké desky (epifysy), které později se středem se spojují. Krčních obratlů bývá 7 a mají příčné výběžky nepohyblivě přirostlé. Otvor pro arterii krční leží mezi parapofysou a diapofysou ze svrchních oblouků vycházející. Nosič (atlas) nemá středu, aniž svrchního trnu, za to ale silné, rozšířené výběžky příčné a na jejich základné 2 pušky pro klouby týlní. Vzadu je puška, do níž přikládá se druhý obratel, čepovec (epistrofeus, axis). Ten napřed má střední čep (proces. odontoideus), který není než přemístěným středem nosiče. Hřbetní, či hrudní obratle, jichž bývá 10—20,

obyčejně ale 13, mívají silné trny svrchní a krátké a silné diapofysy, na které se přikládají žebra. Žebra prvního hřbetního obratle spojují se s prsní kostí. Kloubní plošky pro zygapofysy sousedního obratle předního směřují dolů, obratle zadního směřují nahoru. Žebra jsou jen na obratlech hřbetních, přední připevňují se chrupavčitými, neb nedokonale zkostnatělými sternokostalnými kusy k prsní kosti (žebra pravá), ostatní (žebra nepravá) končí, aniž by se s prsní kostí spojovala. Žebra mají 2 výčněly, hrboulek (tuberculum) přikládá se do mělké pušky na diapofyse, hlavice (capitulum) na přední část, aneb na základnou svrchního oblouku.

Obratle bederní nemají žeber, ale silné příčné výběžky a silné trny ku předu nahnuté. Kříž sestává obyčejně ze 3—4, někdy však také ze 2, 8 neb 9 obratlů, spolu pevně srostlých. Ocasních obratlů bývá počet velmi různý, přední mívají svrchní oblouky, příčné výběžky i diapofysy a obyčejně i naznačené zpodní oblouky, ke konci však se obratle prodlužují a všecky výběžky zakrňují, až mizejí. Prsní kosť (sternum) sestává z řady ploských kostí za sebou uložených (prae-meso-metasternum). Lebka budována poměrně malým počtem kostí, které původně jsou dobře ohraničeny, později však srůstají tak dohromady, že švy mizejí. Hlavní znaky lebky ssavčí jsou 2 klouby týlní, jediná jáma skráňová a tudíž jediný oblouk skráňový a připojení sanice k lebce, které se děje bez prostřednictví kosti čtverečné. Kosť tato, tak význačná u nižších obratlovců, na lebce ssavců schází. Někteří domnívají se, že jest zastoupená v části kosti skořepové, jiní mají za to, že ona část prvního oblouku žaberního, ze které vytvořuje se u nižších obratlovců kost čtverečná, u ssavců vnikla do sluchové dutiny a tvoří zde kůstku známou pod jm. kovadlina (incus). Z kostí, které budují přední díl lebky, čelisti bývají mocně rozšířeny, u nižších jsou úzké, u vyšších vysoké, budují širokou plochou ponebí, zadní okraj jich vybíhá ve výčněl jařmový (proc. zygomaticus), setkává se s kostí jařmovou (jugale, obr. 200.) a ta spojuje tento výběžek s podobným výčnělem kosti skořepové. Tím budován jest jařmový oblouk, který u nižších bývá silný a uzavřený, u vyšších přerušený, aneb zakrnělý. Kost čtverečnojařmová u ssavců schází. Očnice jsou málo obsáhlé, u nižších do zadu otevřeny a s jámou skráňovou spojeny, u vyšších uzavřeny. Před očnicemi jest kosť slzní (lacrymale) s otvorem chodby slzní. Mezičelisť jest v páru. Nosní kosti vnikají do čelních, u niž-

ších jsou dlouhé a mají otvory chřípí do předu namířeny, u vyšších jsou nosní kosti krátké, až zakrsalé a chřípě směřují do zadu, aneb nahoru. V nosní dutině jsou u většiny ssavců (vyjímaje kytovité a ochechule) tenké proděravěné pláty kostěné všelijak stočené (maxilloturbinalia), které pokryty jsou sliznicí, v níž rozvětvuje se nerv čichací. Výše jsou skořepy čichací (conchae interiores), které povstaly z kosti řešetné a jsou kolmou stěnou (lamina perpendicularis) kosti mesethmoideum na poloviny rozděleny. V těchto místech jsou podobné pláty kostěné (ethmoturbinalia).



Obr. 200. *Hyaena eximia* R. Wag. *i* intermaxillare, *m* maxillare, *n* nasale, *f* frontale, *j* jugale, *p* parietale, *o* supraeoccipitale, *c* condyli occipitales; miocén z Pikermi (Gaudry).

Čelní kosti buď jsou samostatné, aneb spolu srůstají, u některých mívají kostěné násadce, na které se ukládají rohy neb parohy. Obyčejně výběžkem zaočnicovým ohraničují očnice. U některých uvnitř mívají obsáhlé prázdné dutiny.

Mozečnice jest poměrně obsáhlá, u nižších však dosti úzká, u vyšších veliká, široká a vyklenutá. S tím souvisí i vzhled přední části lebky. U nižších ssavců jest lebka nízká a morda před mozečnicí prodloužená, u vyšších jest lebka krátká a čelo kolmo vyklenuté.

Nad čelními kostmi jsou široké temenní. Mezi ně a týlní kosti vkládá se někdy malá trojhranná kosť mezitemenní (interparietale), která buď zůstává samostatnou, buď srůstá s kostmi temenními (u kopytnatců), aneb s týlními (u šelem). Týlní často na hoře na lebce tvoří mocný hřeben (crista occipitalis), na který se upínají svaly krční. Temenní jsou spojeny švem šípovým (sagitalním), aneb srůstají v kosť jedinou, podobně ve vynikající hřeben šípový (crista sagitalis) vyklenutou, který k čelu se rozdvojuje. Šev temenních kosti, ve kterém se napřed s čelními stýkají, zove se korunním, vzadu s týlními lambdovým. Po stranách kostí temenních jest kosť skořepová (squamosum), kteréž zadní dílec jest šupinovitý. Ze základné vysýlá kosť tato výčněl jařmový (proc. zygomaticus) do předu zahnutý a má dole vydutou kloubní pušku

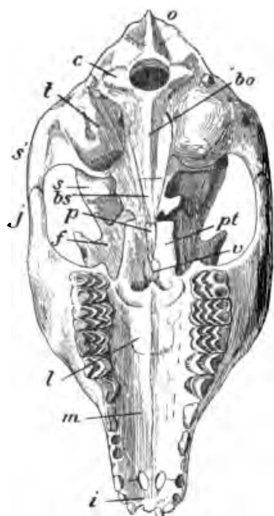
(fossa glenoidalis) pro kloub sanice. U nižších ssavců leží za touto puškou výběžek zapuškový (proc. postglenoidalis), u vyšších schází a puška pak jest prodloužená a hluboká. Krajina sluchová sestává z jediné kosti sluchové (perioticum), která povstala srůstem ze tří původních (pro-, epi- a opistoticum), ta obdává vnitřní ucho a vysýlá dolů výčněl (proc. mastoideus).

Kosť bubínková (tympanicum) u vačnatců a hmyzožravců jest kostěný kruh, u vyšších prodlužuje se a vytváří zvukovod vnější (meatus auditorius externus), jinak i s kostí sluchovou srůstá. Přední konec kosti bubínkové bývá povytažen v přišpičatělý výčněl (proc. styloideus), zpodní konec přetváří se často v dutou aneb kosťovou buničinou vyplněnou skořepu bubínkovou (bulla tympanica). Mezi kosťmi sluchovou a bubínkovou a otvorem sluchovým vejčitým (fenestra ovalis) jsou tři kůstky sluchové, kovadlina (incus), kladivo (malleus) a třmen (stapes). Na předním konci bubínkové kosti uvnitř jest otvor Eustachovy roury, kterou spojena dutina ústní se vnějškem a za ní jsou otvory pro arterie (foramen lacerum medium a posterius).

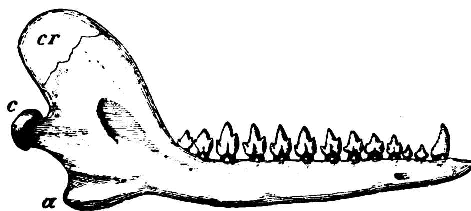
Po obou stranách otvoru mišního (foramen magnum) rozloženy jsou vnější týlní kosti (exooccipitalia), které budují vyklenuté 2 klouby týlní (condyli occipitales) a nahoře jsou spojeny lichou svrchní týlní kostí (supraoccipitale). Z vnějších týlních na přední straně vyniká výčněl hrdelní (proc. paraoccipitalis paramastoideus, aneb jugularis) od kloubu týlního hlubokou rýhou oddělený. Výčněl hrdelní zvláště u kopytnatců mohutně bývá vyvinut a slouží k inserci svalů lebky. Na zpodu mezi vnějšími týlními uložena jest základní týlní (basioccipitale), která mívá díru předkloubní (for. condyloideum), kterou prochází nerv jazyku (n. hypoglossus). Před základní týlní kostí, která na zpodu lebky někdy dosti daleko do předu se táhne, ukládá se základní klínová (basisfenoid) a před tou přední klínová (praesfenoid) a před touto konečně rádlová (vomer). Základní klínová kosť bývá uprostřed vydutá, napřed a vzadu ale vypouklá, tak že tvoří tak zv. turecké sedlo (sella turcica), do něhož ukládá se hypofysa mozku. Někdy obě klínové kosti srůstají spolu. Po stranách zadní klínové přikládá se druhá klínová, alisfenoid a po stranách přední klínové očnicoklínová (orbitosfenoid). Alisfenoid mívá 3 díry, z nichž přední díra okrouhlá a střední (canalis alisfenoideus) propouštějí krčnici (carotis), zadní

díra vejčitá nerv. Očnicoklínová má díru pro zrakový nerv (foramen opticum) a na základné své skulinu klínovou.

Zpodní strana lebky budována jest napřed mezičelistí a obsáhlými čelistmi, mezi nimiž bývá kosť rádlová (obr. 201.). Čelisti obkličují přední konec patrových. Tyto mají někdy uprostřed vyvstalý hřeben (spina nasalis posterior) a po stranách otvory vnitřních chřípí (choany). Od patrových jdou do zadu a nahoru kolmé desky kostí křídlových, které spojují je s klínovými kostmi a základní týlní. Ke kosti rádlové, směrem jednak k čelním kostem, jednak k přední klínové, vkládá se kost řešetná (mesethmoideum) a sice střední kolmou deskou (lamina perpendicularis, č. crista galli), která klade se na rádlovou



Obr. 201. *Caenotherium Filholi* Lyd. lebka ze zpodu. *o* supraoccipitale, *c* týlní kondyli na occip. laterale, *bo* basioccipitale, *t* tympanicum, *s* alisfenoid, *p* praesfenoid, *bo* basisfenoid, *v* vomer, *pt* pterygoid, *l* palatinum, *m* maxillare, *i* intermaxillare, *s'* squamosum, *j* jugale; eocén (fosforit) francouzský.



Obr 202. Sanice dr. *Dicrocynodon victor* Marsh, *a* angulare, *cr* proc. coronoideus, *c* articulare; jura americký.

a napřed v přepážce nosní končí. Postranní části kosti řešetné, pláty cedičné (laminae cribrosae) mají hojné otvory, jimiž prochází čichový nerv do nosu.

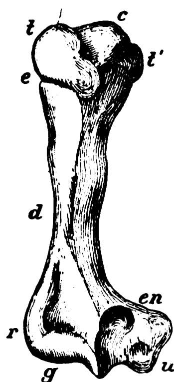
Sanice sestává ze 2 souměrných polovin, které napřed přikládají se k sobě v plochách drsných. U nižších držány jsou spolu vazivem, u vyšších srůstají dokonale. Sanice povstala z Meckelovy chrupavky, ku které přistupuje krycí kosť zubní (dentale). Zadní konec sanice tvoří úhel (angulus), který někdy povytažen ve výčněl. Hořejší okraj na zadní polovině vybíhá nahoru v plochý vranní výčněl (proc. coronoideus, obr. 202), na který ukládá se na hoře sval skráňový (m. temporalis) a na zevnějšku žvýkač (masseter). Nad úhlem jest sanice povytažena a má zde ztloustlý a vypouklý kloub (condylus, articulare), kterým přikládá se do kloubové pušky kosti

skořepové. Tvar tohoto kloubu jest různý a má ovšem vliv na pohyb sanice při žvýkání (při mastikaci). Tak nazývá se pohyb sanice ortalním, je-li kolmý a kloub sanice položen na příč, jak to jest u hmyzo- a masožravců; ektalním jest pohyb sanice ze zevnějšku do vnitř, aneb entalní z vnitřka na zevnějšek. Oba tyto způsoby vidíme u býložravých kopytníků. Proalní pohyb sanice děje se z předu do zadu (hlodavci) a palinalní ze zadu do předu (tlustokožci). V sanici probíhá na podél chodba alveolarní, ve které ukládají se žíly a nervy, na vnitřním povrchu často pak bývá rýha pro sval saňojazylkový (sulcus mylohyoideus).

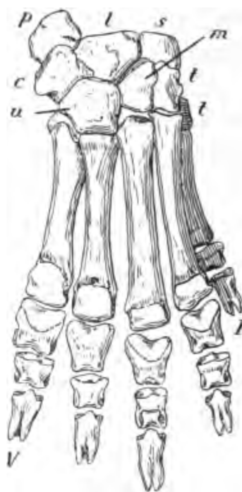
Pás plecový u primitivních tvarů podobá se ještě dosti pasu plazovému. U mladých Monotremat sestává z klíčních kostí (clavicula), samostatné havranní (coracoid), z lopatky (scapula) a z přední havranní (praecoracoid), která lopatku spojuje s kostí prsní (viz obr. 218.). Poměry ty se ale u pokročilejších mění, havranní srůstá s přední havranní a zakrňuje; klíční často zakrňuje a i mizí.

Kliční kosť u těch ssavců, kteří předních okončin k uchopování používají, jest v páru, tenká, prohnutá a přikládá se jedním koncem na nadpažek (acromion) lopatky, druhým pomocí svazu spojuje se s kostí prsní. Schází kytovitým, ochechulím a kopytníkům (mimo Typotheria); u většiny šelem jest zakrsalá a leží často ve svalech. Lopatka jest veliká, plochá, v obrysu trojboká a má na podél vysoký hřeben (spina, crista scapulae), který zvláště u těch ssavců jest mohutný, již předních okončin používají k uchopování. Zpodní konec hřebene vybíhá ve výčněl, nadpažek (acromion). Havranní a přední havranní jen u Monotremat a některých Allotherií jsou samostatné, jinak srůstají s lopatkou a jsou zde výběžkem havranním (apofysa coracoidea) naznačeny. A tak obyčejně jen lopatka a klíční kosť tvoří pušku (fossa glenoidalis). Rámě (humerus, obr. 203.) bývá silné, nahoře s tlustým kloubem a 2 hrbouli (tuberculum majus a minus), mezi nimiž leží inserce svalu dvouhlavatého (fossa bicipitalis). Od hrboule většího na podél probíhá hrana (crista deltoidea), na kterou se upíná sval deltovcový (deltoideus). Zpodní konec ramene bývá na příč rozšířen a má širokou kloubní kladku (trochlea), která obyčejně lištou (crista intertrochlearis) jest rozdělená ve dví pro kosť vřetenní a loketní. Po stranách kladky jsou klouby vnější (ectocondylus) a vnitřní (intercondylus). Nad vnitřním kloubem jest u nižších ssavců díra (foram. entepicondylare), kterou prostupují nerv a arterie. Na zadní straně

ramene nad kladkou bývá jamka (fossa oleocrani), do níž vkládá se výběžek, okovec loketní kosti. Vřetenní kosť (radius) bývá se stran smáčklá a dole na příč rozšířená. Má nahoře mělkou, na příč vejčitou jamku kloubní, kterou přikládá se na zevnější, přední polovinu kladky ramene. Dole mívá vydutou plošku kloubní s postranním výběžkem bodcovitým (proc. styloideus). Loketní kosť (ulna) jen u některých ssavců jest stejně veliká jako vřetenní, obyčejně bývá užší, u kopytníků srůstá s vřetenní a bývá jen nahoře štěpinou naznačená. Nahoře má silný čtyrhranný výčněl,



Obr. 203. *Periptychus rhabdodon* Cope rámě z předu, *c* kloub do pušky, *t* tuberculum majus, *t'* minus, *e* šev mezi kostí a epifysou, *d* lišta deltoidová, *r* radialní, *u* ulnarní epikondylus, *en* for. entepicondylare, *g* kladka pro radius a ulnu; eocén americký.



Obr. 204. *Homalodontherium Segoviae* Ameg. pravá přední noha, *p* pisiforme, *l* lunare, *s* scafoideum, *c* cuneiforme, *u* unciforme, *m* magnum, *t* nahoře trapezoideum, dole trapezum; eocén Patagonie.

okovec (oleocranon), na němž na před jest půlměsíčitá ploška kloubní (fossa lunaris), kde přikládá se kost vřetenní. S touto kostí klade se loketní křížem, tak že nahoře dotýká se vnitřní, zadní kladky ramene, dole však položena jest na zevnějšku. Zpodní konec lokte bývá zúžený a má vypouklou plošku kloubní a podobně výběžek bodcovitý (proc. styloideus). Zápěstí (carpus, obr. 204.) sestává ze 2 řad kůstek, které vznikly srůstem původních kůstek zápěstních. V první řadě kůstka přivřetenní (radiale) a první střední (centrale) srostly v kosť loďkovitou (naviculare, scaphoideum), vcestná (intermedium) zove se kůstkou měsíčitou (lunare, semilunare), přiloketní (ulnare) nazývá se tříhrannou (pyramidale,

cuneiforme). Jakožto čtvrtá v první řadě bývá u některých ssavců kůstka hrachová (pisiforme), která však nebyla vyvinutá u plazů a bývá vykládána buď za rudiment šestého prstu, aneb za při. kloubní kůstku ze šlachy povstalou. Mezi první a druhou řadou u některých nižších ssavců zachována bývá ještě druhá střední kůstka (centrale). V druhé řadě bývá kůstek 5, aneb i jen čtyry, které obdržely u ssavců zvláštní jména. Tak 1. zápěstní nazývá se mnohohrannou větší (trapezum), 2. mnohohrannou menší (trapezoideum), 3. hlavatou (magnum) a 4. a 5., které srostly, hákovou (unciforme). Původně jsou kůstky ty samostatné a v řadách tak, že přímo nad sebou leží, u dokonalejších skupin se však vyskytují mnohé změny. Tak někdy v první řadě kůstka loďkovitá srůstá s měsíčitou, a v druhé řadě srůstají 2 neb i více kůstek. Jindy sešinují se kůstky, tak že nejsou již přímo nad sebou, nýbrž že obě řady se střídají. Při tom některé, jako kůstka hlavatá nepoměrně se rozšiřují, kdežto jiné, jako mnohohranná větší, vůbec mizejí. Kosti předpěstní (metacarpus) rovněž různým způsobem se poměňují a často zvláště vnější vůbec mizí, aneb jen slabými štěpinami jsou naznačeny. U netopýrů kosti předpěstní dosahují poměrně značných délek. Obyčejně bývají kůstky předpěstní tak seřaděny, že s kostí hákovou kloubnatě jsou spojeny 2. Původně jsou přední klouby kostí předpěstních v jedné, byť i poněkud prohnuté čáře, někdy však se sešinují a některé vnikají hluboko mezi zápěstní. První prst u ssavců nazývá se palcem (pollex). Počet prstců jest různý, největší jest u kytovitých, jinak nepřesahuje číslo 3; často však některé prstce zakrňují, aneb spolu srůstají. U netopýrů se i prstce značně prodlužují. Koncové prstce bývají ozbrojeny drápy, kopyty, aneb nehty. Na zadní straně mezi předpěstí a prstci bývají někdy párové malé měsíčité kůstky přikloubní (sesamoideum), které vzaly původ svůj ze šlach svalových.

Pánev (pelvis) u Monotremat sestává ze známých 3 párů kostí (kyčelní, sedací a stydké), které zůstávají samostatnými (viz obr. 219.). U vyšších ssavců srůstají však tyto 3 páry v jedinou kosť bezejmennou (os innominatum), jejíž poloviny napřed v mediáně těla spojují se ve sponu a obkličují veliký otvor, svaly a vazivem vyplněný, tak zv. díru ucpanou (for. obturatorium). Skupina Monotremata a vačnatci mají po stranách pánve přidavnou kosť vačnatců (marsupiale, epipubis), která vyskytuje se u obou pohlaví a nemá tudíž s vakem, ve kterém dorůstají mláďata, žádného spojení. Po stranách kosti beze-

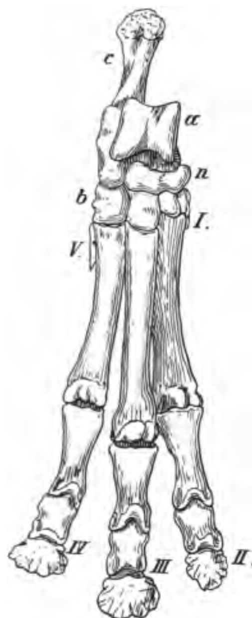
jmenné jest veliká puška (acetabulum) pro chocholík stehna. Stehno (femur, obr. 205.) jest silné, dlouhé a válcovité, nahoře má po straně vynikající půlkruhovitý a zaškrceninou oddělený chocholík dovnitř a napřed namířený, který vniká do pušky. Naproti němu bývá silný hrboul (trochanter majus) pro sval a pod nim na povrchu patrná jamka prstovitá (fossa digitalis). Pod chocholíkem jest menší hrboul (trochanter minus) a na zadní straně stehna pod hrboulem větším bývá u některých kopytníků, hlodavců, hmyzožravců a chudozubých menší hrboul třetí (troch. tertius). Na zpodu má stehno silnou a hlubokou kladku, která omezena vysokými lištami (ectocondylus a entocondylus). Na zadní straně mezi oběma lištami je hluboká a široká jáma (fossa intercondyloidea). Kloub stehenní a holenní kosti přikryt bývá češkou (patella), kloub mezi stehenní kostí a lýtkem podobnou kůstkou jinou (fabella). Holeň (tibia) bývá napřed v hranu proknemiální přiostřená a vzadu sploštěná. Na hořením konci má tříbokou, téměř plochou kloubní plošku, která střední lištou ve dví jest rozdělená. Na zpodním konci jest kloub na příč rozšířený a uvnitř vedle něj výběžek (malleolus internus). Lýtková kosť (fibula) vždy jest tenší holeně a často, jako u kopytníků, zakrsá, až mizí, jsouc často slabou štěpinou naznačena.



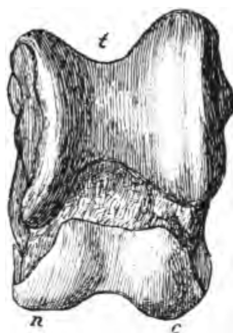
Obr. 205 *Periptychus rhabdodon* Cope, stehno ze zadu, *c* kloub do pušky, t_1 velký, t_2 malý, t_3 třetí trochanter, *a* vnější, *e* vnitřní kondylus, *u* vnější, *i* vnitřní epikondylus, *f* fossa intercondyloidea; eocén americký,

Kůstky zanártní (tarsus, obr. 206.) již u plazů byly poměněny. V první řadě jsou 2, hlezenná (astragalus), která povstala srůstem kosti přiholenní (tibiale) s vcestnou (intermedium) a patní (calcaneus), která jest původní přilýtková (fibulare). V druhé řadě bývají tři kosti klínovité (cuneiformia) a kosť kostková (cuboideum). Střední kůstka (centrale), vlastně mezi oběma řadami uložená, obdržela jméno kosti člunkové (naviculare). Mimo ty bývá často ještě kůstka hrachová (pisiforme). Kosť hlezenná (obr. 207,) přikládá se na vnitřní straně k holeni kloubem, který u některých jest plochý, u jiných až v kladku vytvořen. Dole mívá kosť hlezenná výběžek, na němž jest kloubní ploška pro kůstku člunkovou, aneb má zde kladku, k níž přikládají se člunková, kostková a po straně patní. Na zadní straně přiléhají na hlezennou patní i kostková. Kosť patní (obr. 208.) jest

prodloužená, hranatá a vybíhá vzadu ve výčněl (tuber calcis). Dole má plošku pro kostkovou a po straně na hrbouli (sustentaculum) má jednu, na druhé straně pak kloubní plošky 2, ektalní a peronealní pro kosť hlezennou. Někdy jest i kloubní ploška pro kosť lýtkovou. Kostková kosť jest čtyrhranná, obyčejně vyšší než široká. Člunková



Obr. 206. *Theosodon Lydekkeri* Ameg. zadní noha, *c* calcaneus, *a* astraga us, *b* cuboideum, vedle 2 cuneiformia, *n* naviculare, I.- V. prsty.



Obr. 207. *Helladotherium Duvernoyi* Gaud. L. levá kosť hlezenná, *t* kladka, *n* kloub pro naviculare, *c* pro cuboideum.

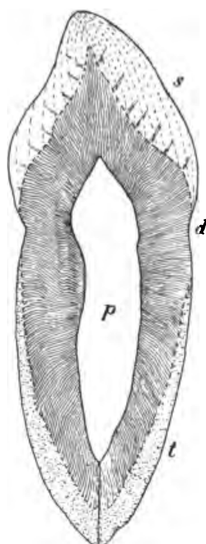


Obr. 208. *Macrauchenia patagonica* Ow. patní kost, *p* ploška pro kosť hlezennou, *c* pro kostkovou; diluvium Již. Ameriky.

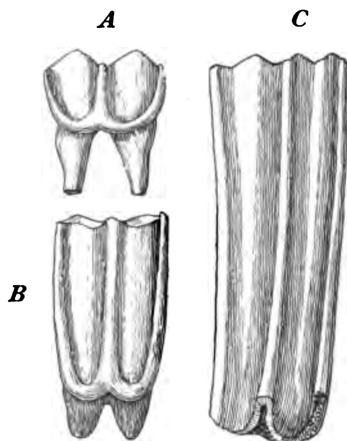
bývá široká, tak že až kryje 3 kůstky klínové. Kůstky přednártní (metatarsus) mají obyčejně nahoře klouby ploché a jsou téměř v jedné řadě sestaveny. Kostková má 2 kloubní plošky pro 2 kosti zanártní, kosti klínovité každá po jedné plošce. U některých skupin srůstají kosti přednártní (obyčejně 2 zbylé) spolu. Prstce podobným způsobem jsou vytvořeny jako na noze přední. Rovněž i změny, pokud se týkají vymizení některých prstů, jsou podobné. Zakrňují a mizí nejdříve 1. prst (hallux) a pak pátý, dále i druhý a u některých i čtvrtý. Okončiny se velmi poměňují dle způsobu života a mohou býti přizpůsobeny kroku, skoku, běhu běhu po 2, letu, plování, pohybu na stromech. Jest patrno, že změnami těmi trpí i ostatní kostra.

Všichni ssavci mají zuby; výjimky jsou velmi řídké (někteří kytovití, ptakořitní a chudozubí) a jsou vždy znakem regressivního pochodu vývojového. Zuby jsou v samostatných lůžkách na mezičelisti, čelisti a sanici. Sestávají ze zuboviny (dentin, obr. 209), skloviny (email) a tmelu (cement); uprostřed mají dutinu dřeňovou (pulpa) za živa vyplněnou buničinou se žílami a nervy. Zuby z vasodentinu vyjímkou objevují se u některých chudozubých.

Dřeňová dutina jest jednoduchá v zubu kuželovitém s jedním kořenem, rozvětvená v zubu s více kořeny a otevírá se v mládí široce na konci



Obr. 209. Průřez podélný špičákem lidským, as 3krát zvětšený. *s* email, *d* dentin, *t* cement, *p* pulpa. (Originál).

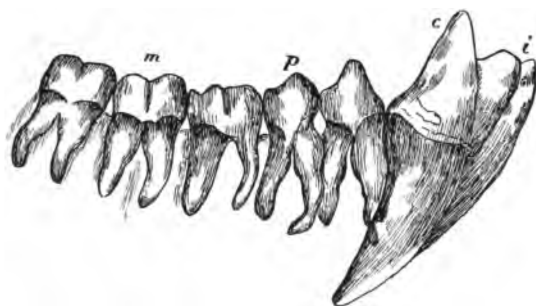


Obr. 210. *A* zub brachyodontní (Anchitherium), *B* brachyohypselodontní (Hippotherium), *C* hypselodontní (Equus).

kořene, v dospělosti chodbičkou jemnou. V tom případě obyčejně zub se pod korunou zaškrcuje, tak že koruna od kořenů ostře jest oddělená (zub brachyodontní, obr. 210). Někdy ale zub nemá kořene a dutina dřeňová na zpodu široce se otevírá; zub takový stejným poměrem, jak roste, tak se obrušuje, že celkem zachovává stejnou délku (zub s růstem stálým, hypselodontní). Mezi oběma těmito tvary bývají časté přechody, zuby brachyohypselodontní.

Jen nižší ssavci vodní mají chrup ze stejných zubů (chrup isodontní); všickni ostatní mají různé, obyčejně 3 druhy zubů (chrup anisodontní, obr. 211.): 1. jednoduché zuby s jediným kořenem na mezičelisti a sponě sanice, řezáky (incisivi); jsou ploché a mají ostří široké; 2. po každé straně nahoře i dole 1 silnější špičák

(caninus, laniarius) hned za řezáky u švu mezičelisti a čelisti. Špičák na sanici klade se při uzavření mordy před špičák svrchní čelisti. 3. stoličky (molares) se širokou korunou a s více kořeny. Několik předních stoliček hned za špičákem jest jednodušších, jsou to třenáky (molares spurii, neb praemolares), za těmi jsou složitější stoličky pravé (molares veri).

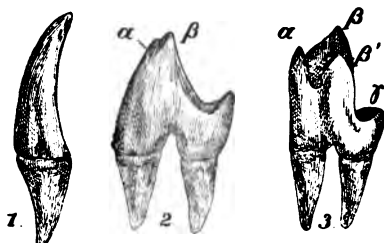


Obr. 211. Chrup šimpanze, *i* řezáky, *c* špičák, *p* třenáky, *m* stoličky (Owen).

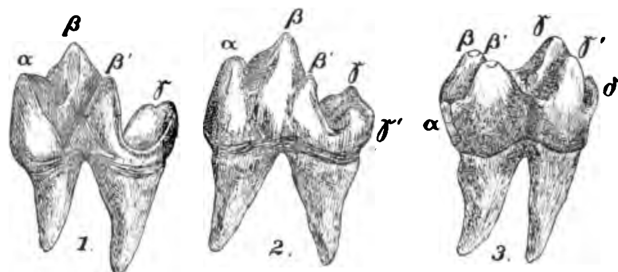
Chrup, ve kterém zastoupeny jsou všecky 4 druhy zubů, nazývá se úplným (kompletní). Obyčejně vyskytuje se dvojí chrup, z mládí je to chrup mléčný, který v jisté době částečně, aneb úplně nahražován bývá chrupem definitivním, trvalým, který čítá buď týž, aneb jiný počet zubů. Z chrupu mléčného některé zuby vyjímkou trvají a nebývají vyměňovány. Výměnu zubů (chrup diphyodontní) má většina ssavců. Někdy výměna jest nedokonalá (chrup pseudomonophyodontní), jindy děje se ve velmi útlém mládí, aneb vůbec výměny není (chrup monophyodontní). Chrup udáván bývá zlomkem, nahoře jest polovina čelisti a čísla následují v pořadí jako zuby; dole je polovina sanice. Chrup nahoře i dole ze 3 řezáků, 1 špičáku, 4 třenáků a 3 stoliček má vzorec $\frac{3.\ 1.\ 4\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$. Tento počet zároveň udává, jak se zdá, primitivní chrup ssavců, z něhož ostatní tvary povstaly vymizením některých zubů.

Počet zubů jest velmi různý, zvláště v chrupu monophyodontním. Chrup diphyodontní čítá zuby souměrně v obou polovinách čelisti a sanice rozložené. Ssavci geologicky starší mají větší počet zubů než ssavci mladší, jichž chrup podroben byl tudíž redukci, která počíná a jde určitým směrem. Řezáky tím dříve mizely, čím vzdálenější jsou od středu čelisti a třenáky a stoličky, čím dále byly od bodu, ve kterém oba druhy zubů se stýkají.

Tvar a velikost zubů souvisí s místem v čelisti a s účelem jejich. Původní chrup sestával ze zubů kuželovitých, jednoduchých, s jediným kořenem. Tento tvar má špičák, který slouží k uchopení a roztrhání potravy. Řezák mívá účel potravu uchopiti a rozřezati a proto splošťuje se koruna jeho na příč, tak že se podobá dlátu. Někdy však k zvláštním účelům upravují se řezáky jinak. K hlodání se silně prodlužují a mohutní (u hlodavců), u tlustokožců přeměňují se v mohutnou zbraň. Někdy mizejí řezáky v čelisti (kopytníci), aneb v sanici (tlustokožci), aneb v obou (chudozubci). Třenáky a stoličky rozšiřují svou korunu a pokrývají ji četnými hrbouli,

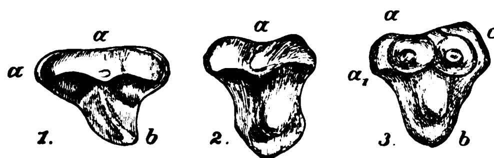


Obr. 212. Zuby sanice 1. haplodontní, 2. triconodontní, 3. trigonodontní s naznačeným předním mezihrboulem (metaconid).



Obr. 213. Zuby sanice 1. trigonodontní stolička s metaconidem, 2. trigonodontní s metaconidem a entoconidem (tuberculo-sectorialní) 3. quadrituberkularní.

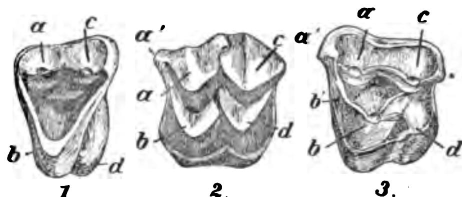
či špicemi, které spojují se lištami ku rozmělňování potravy. U masožravců lišty ty se přiostřují dlátovitě (chrup sekodontní), u jiných hrboule zůstávají nespojené v podobě samostatných kuželů (bunodontní), někdy lišty splývají svými konci a prohýbají se obloukovitě (lofodontní), jindy lišty mají tvar půlměsíce (selenodontní).



Obr. 214. Zuby čelisti z plochy žvýkací 1., 2. zuby s hlavním hrboulem *a* a předním vnitřním *b*, 3. trigonodontní zub.

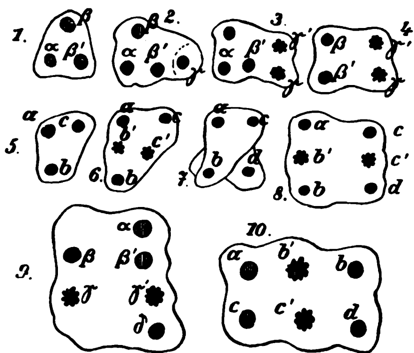
Původní tvar zubu zachovávají jen špičáky, ostatní zuby se přeměňují a to zvláště třenáky a stoličky. Původní tvar stoličky byl as podobně kuželovitý, jednoduchý (haplodontní) zub s jedinou špicí (obr. 212.). Nezachoval se u žádného ssavce.

Složitějším se stává zub, objeví-li se po každé straně hlavní špice 2 špice nižší a zároveň na kořenu naznačeno rozvětvení (protodontní). Postranní druhotné špice dorůstají výše špice hlavní, tak že zub takový má 3 špice v jedné řadě (triconodontní, č. tricuspid). Špice neleží všecky v jedné řadě, nýbrž, spojíme-li je čarami, tvoří trojúhelník zv. primitivní, neboť střední špice zubu ze svrchní čelisti posunuta dovnitř, zubu ze sanice na zevnějšek (tritubercular, č. trigonodont). Kořen při tom rozdělen ve 2—3 větve.



Obr. 215. 1. trigonodontní stolička s naznačeným zadním vnitřním hrboulem *d*, 2. tetragonodontní zub s 2 vnějšími *a*, *c* a 2 vnitřními hrbouly *b*, *d*. 3 přechod se zubu trigonodontního v tetragonodontní.

Tvar třenáků a stoliček vzhledem ku počtu špicí a spojení jich jest důležitým znakem chrupu ssavčího (obr 213.—215. a schema obr. 216.). Jednotlivé hrboule či špice obdržely svá jména, aneb svá označení. Tak ve svrchní čelisti na stoličkách přední vnitřní hrboul (protoconus) označuje se *b*, zadní vnitřní (hypoconus) *d*, přední vnější (paraconus) *a*, zadní vnější (metaconus) *c*, přední mezihrboul (protoconulus) *b'*, zadní mezihrboul (metaconulus) *c'*. V sanici přední vnější hrboul (protoconid) *β*, zadní vnější (hypoconid) *γ*, přední vnitřní (paraconid) *α*, přední mezihrboul (metaconid) *β'*, zadní mezihrboul (entoconid) *γ'*.



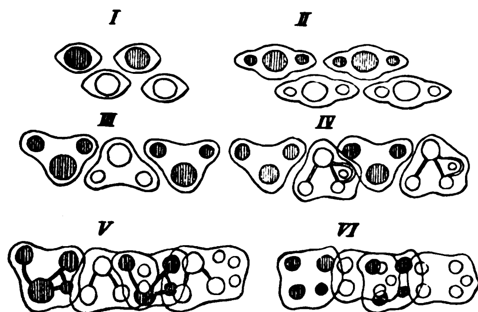
Obr. 216. Schema zubů. 1. trituberkularního. 2. tuberkulosektorialního, 3. quinquetuberkularního, 4. quadrituberkularního čelistí. Zuby sanice 5. trituberkularní, 6. quinquetuberkularní, 7. quadrituberkularní, 8. sextuberkularní. Schema zubů s největším počtem hrboulů: 9 z čelisti, 10. ze sanice (Bernard).

Stoličky obyčejně jsou složitější než třenáky (heterodontní), vyjímkou jsou jim podobné (homeodontní). Stoličky mívají určité znaky skupin a čeledí vyznačeny a bývají složitější v čelisti než v sanici.

V sanici obyčejným zjevem jest u nižších zub trituberkularní, který má hrboule spojené ostrými lištami a hlavní špici prodlouženou. Počet hrboulů často se o čtvrtý (talon) rozmnožuje a povstává zub tuberculo-sectorialní. Tato nová špice se někdy po-

dvojuje, quinquetuberkularní. Někdy koruna se rozšiřuje a přední hrboul zakrňuje, tak že zbývají celkem 4 hrboule, buď samostatné, aneb lištami (jhy) spojené, quadrituberkularní. Někdy poslední stolička mívá vzadu ještě jedno jho a třetí hrboul (lobus, talon).

V čelistích bývá u nižších trituberkularní zub, který má 2 vnější a 1 vnitřní špici spolu jednoduchými ostrými lištami spojené. Někdy vnitřní hrboul tvoří úhel, tak že se podobá *V* a spojuje se s vnějšími, trigonodontní. Na zubu trituberkularním někdy vzadu a uvnitř vyvstane nový hrboul, quadrituberkularní zub. Tyto 4 kuželovité hrboule zůstávají samostatné (bunodontní), aneb oba vnější spojují se tak zv. vnější stěnou a dále přední vnější s předním vnitřním a zadní vnější se zadním vnitřním lištami (lofodontní). Nové hrboule však mohou se množiti a tak povstává quinquetuberkularní, sextuberkularní a, je-li takových hrboulů, které staví se pak do páru, více, multituberkularní zub. Jsou-li páry hrboulů v rovnoběžných řadách, jest zub polylofodontní, aneb elasmodontní.



Obr. 217. Schema trituberkularní teorie. Žvýkací plochy zubů čelisti (kroužky čárkované) i zubů sanice (kroužky jednoduché) na sobě promítnuty (Woodward).

Tak zv. teorií trituberkularní*) (schema obr. 217.) vyličuje se vývoj hrboulů na zubech ssavců. Myslíme-li si plochy žvýkací zubů jak na sanici tak v čelistích promítnuté, seznáme, že nejnižší stupeň vývoje zubů, který u plazů a výjimkou jen u ssavců možno pozorovati, jest zub s jedinou špici hlavní (I). Po obou stranách hlavní špice objeví se menší hrboule zubu triconodontního (II). Ty sešinují se z přímé čáry a tvoří primitivní trojúhelník zubu trigonodontního (III). Na tom objeví se talon, nejdříve na zubu sanice (IV), později i na zubech čelisti, při čemž zuby sanice pokryjí se poblíže talonu hrbouli druhotnými (V). Výsledek jest zub z čelisti se 4 a zub sanice s 5 hrbouli (VI).

Žijící ssavci již od dávných dob byli předmětem pozornosti lidské a již ve 4. století př. Kr. Aristoteles oddělil je ode všech

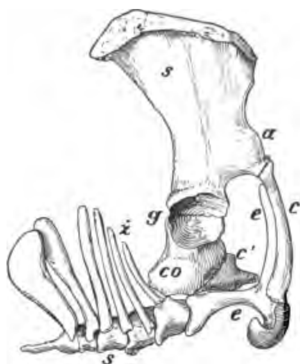
*) H. F. Osborn, Trituberculy, Amer. Naturalist 1897.

ostatních živočichů do skupiny samostatné. První pokusy o soustavu podali C. Gessner 1551 a J. Ray 1693. Dokonalejší soustavu uveřejnil Linnée 1760, ve které rozeznával 5 řádů: Anthropomorpha, Ferae, Glires, Jumenta a Pecora. Později některé skupiny uceleny tím, že různorodé čeledi z nich vyňaty, tak ze skupiny Anthromorpha chudozubci, z Ferae hmyzožravci, vačnatci a j. Mimo tyto opravy základ Linnéem položený po dlouhou dobu zachováván. Cuvier podal soustavu opravenou a rozdělil ssavce na 2 hlavní skupiny: 1. Unguiculata s drápy neb nehty, kamž čítal Bimana, Quadrumana, Ferae (s podřády Chiroptera, Insectivora, Carnivora) Marsupialia, Rodentia, Edentata a Cetacea, 2. Ungulata, kamž kladl Pachydermata (s podř. Proboscidea, Pachydermata a Solipeda) a Ruminantia. Soustavy té po dlouhou dobu bylo užíváno, ač vedla k nepřirozenému seskupování, ježto na př. nebrala zřetele na vývoj zárodkový (je-li placenta čili nic). Blainville poprvé na nedostatek ten upozornil a Owen rozvrhl ssavce na Eplacentalia a Placentalia dle toho, probíhá-li vývoj bez placenty aneb s ní. Pozdější práce Cuvierovy o kostech zkamenělých položily základ ku poznání ssavců předvěkých a dosud v hlavních aspoň rysech nepozbyly platnosti. Po Cuvierovi množství badatelů popisovalo nové nálezy. Tak ve Francii Croizet, Jobert, Pomel, Serres, Gervais, Lartet, Gaudry, který zpracoval bohaté naleziště třetihorních ssavců u Pikermi v Řecku, Lemoine, Filhol, Depéret a j., v Anglii Owen, Falconer, Huxley, Flower, Dawkins, Lydekker, Forsyth Major, Gadow a j., v Německu Meyer, Goldfuss, Kaup, Wagner, Fraas, Burmeister, Peters, Schlosser, Jaekel a j., v Rakousku Suess, Toula, Hoernes, Weithoffer, u nás v Čechách Woldřich, Hofmann, Frič, Kafka, v Belgii Beneden, Dollo, ve Švýcarech Pictet, Rütimeyer, v Italii Sismonda, Gastaldi, Capellini, Portis, v Rusku Fischer, Nordmann, Brandt, Kowalewski, v Americe severní Leidy, Marsh, Cope, Scott, Osborn, v Americe jižní Lind, Burmeister, Reinhardt a zvláště Ameghino a j. v.

Výzkumy v severní a jižní Americe provedenými v letech šedesátých předešlého století doznaly zkušenosti naše o ssavcích mnohých doplňků i oprav netušenou bohatou kořistí z nalezišť dříve neznámých. I bylo třeba přidati několik nových podřádů (Amblypoda, Condylarthra, Tillodontia, Allotheria, Toxodontia,

Typotheria), jimiž seznam dosud známých ssavců předvěkých platně byl rozmnožen. Bylo-li před tím známo jen asi 800 druhů ssavců zkamenělých (proti asi 2300 dr. žijících) vystoupil počet ten poslední dobou až k čís. 3000.

Mezi jednotlivými skupinami a hlavně menšími čeleděmi ssavců známy jsou četné přechody a z těch možno usuzovati, že ssavci vzali původ svůj z plazů aneb obojživelníků. Huxley rozdělil ssavce ve 4 skupiny: 1. hypothetická skupina byli *Hypotheria*, dosud neznámí, čítají ssavce se znaky přechodními s kostí čtverečnou a bez bradavek prsních, 2. *Prototheria* obsahující ptakopysky, 3. *Metatheria* čili vačnatci a 4. *Eutheria* ssavci placentarní. Návrhů na roztřídění v řády a podřády podáno bylo a dosud podáváno jest mnoho.



Obr. 218. Plecový pás ježury, *s* scapula, *a* acromion, *c* clavicula, *g* puška, *c* coracoid, *c'* praecoracoid, *e* episternum, *s* sternum, *ž* žebra.

Dle vývoje embryonalního možno ssavce rozděliti ve 2 podtřídy: 1. *Eplacentalia* a 2. *Placentalia*.

Podtřída Eplacentalia.

Vývoj zárodkový probíhá bez placenty. Sem sluší řády: 1. *Monotremata* a 2. *Marsupialia*.

Řád **Monotremata**. Ptakořitní.

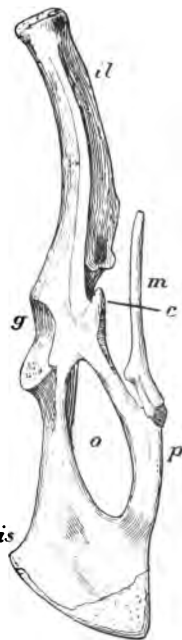
Kosti lebky brzo srůstají, morda napřed pokryta rohovitým zobanem, v čelistích zuby buď žádné, aneb zakrsalé. V pasu plecovém havranní a přední havranní kosti samostatné, na prsou nepravá prsní kosť, episternum (obr. 218.). V pánvi od stydké probíhá tak zvaná kosť vačnatců (marsupiale, epipubis). Rozmnožování vejci, společná urogenitální kloaka. Ze žijících 2 rodů, rod *Echidna* znám jest z pleistocénu Australie (Proechidna Oweni).

Řád **Marsupialia** (Metatheria). Vačnatci.

E. D. Cope, The tertiary M. Amer. Natur. 1884.
O. C. Marsh, Amer. Journal Sciences. 1878—1892.

Na lebce švy dlouho jsou patrny, zvláště kosti schránky sluchové dobře ohraničené. Nosní kosti veliké, jařmový oblouk

úplný, očnice do zadu otevřené. Kosť bubínková (tympanicum) kroužku podobná, nesrůstá s okolními, patro neúplně zkostnatělé, s dírami. Mozečnice málo obsáhlá, mozek na povrchu hladký. Zadní úhel sanice dovnitř zahnutý. Chrup obyčejně kompletní, avšak velmi různý, tak že vyskytují se zde tvary chrupu, jež pak u býložravců, hmyzožravců, šelem i hlodavců v dokonalosti přicházejí. U některých býložravých mizejí špičáky, ale zveličují a někdy i rozmnožují se za to řezáky. Špičáky u některých mají 2 kořeny a připodobňují se třenákům. Výměny zubu buď vůbec není, aneb bývá nahražován jen třetí neb čtvrtý molar. Jest to poslední třenák, který poprvé má podobu stoličky a teprvé po výměně nabývá typického svého tvaru. Pás plecový složen z lopatky a kliční kosti. V pánvi jest kosť vaková (marsupiale, epipubis, obr. 219.), která jest u obou pohlaví i také u rodů, které nemají vaku pro donášení mláďat. Kosť vaková vyjímkou schází (Sparassodontidae), aneb naznačena jest chrupavkou (Thylacinus). Zadní nohy bývají delší předních a jsou 4—5prsté.



Obr. 219. Polovina pánve klokana, *il* ileum, *c* proc. pectinalis, *is* ischium, *p* pubis, *o* for. obturatorium, *m* epipubis, *g* fossa glenoidalis.

Skupina čítá četné rody, které zdají se míti souběžný vývoj se ssavci placentalnými. Žijící, až na americkou čeleď Didelphydae, výlučně rozšířeni jsou v Australii a okolních ostrovech, v třetihorách byli však v Americe i Evropě.

Podřád **Allotheria** Marsh. (Multituberculata.)

E. D. Cope, American Naturalist 1881—1886.

H. F. Osborn, The structure & classification of mezozoic Mammalia, Journ. Acad. Philadelphia 1888.

— A review of cretaceous Mam. Amer. Naturalist 1891.

R. Owen, A monograph of foss. Mam. of the british mesozoic formations. Palaeontograf. Soc. 1891.

Vymřelí malí vačnatci s chrupem typickým. Řezáky bývají silné a zvláště druhý prodlužuje se na způsob zubu hlodavcovitého. Špičáky obyčejně scházejí. Třenáky buď podobají se stoličkám,

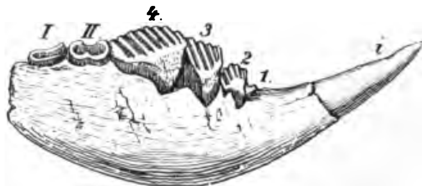
aneb jsou smáčklé, dlátovité, někdy mohutně rozšířené. Stoličky mají četné hrboule, ve 2—3 podélných řadách (multituberkularní). Sanice nemá šikmou rýhu pro sval saňojazýlkový (mylohyoideus) a úhel její jest do vnitř zahnutý. V pasu plecovém, zdá se, byla kosť havranní samostatnou.

Nejstarší ssavci, známí jen z kusů lebek a sanic, počínají triasem a vymírají zpodním eocénem. Některé tvary dříve sem čítané (Tritylodon) staví se nyní k plazům.

Bolodontidae Owen. Na mezičelisti jsou 2—3 *J* (řezáky), špičák schází, 3 *P* (třenáky) se 3—4 hrbouli a obyčejně 4 *M* (stoličky) s 2 řadami kuželovitých hrboulů, oddělenými střední rýhou. *Bolodon* Owen vzorec chrupu svrchní čelisti 2. 0. 3. 4. ; jura anglický. *Allodon* Marsh



Obr. 220. *Allodon fortis* Marsh, druhý a třetí třeňák; svrchní jura americký.



Obr. 221. *Plagiaulax minor* Ow. *i* řezák, 1.–4. třenáky, II. první, I. druhá stolička; jura anglický.

(obr. 220.) na svrchní čelisti 3. 0. 3. 4.; jura americký. *Allacodon* Marsh; křída americká.

Plagiaulacidae Gill. V sanici veliký *J* (řezák) podoby zubu hlodavcovitého, zpodní *P* (třenáky) 1—4, smáčklé, poslední mohutný, s korunou v půlkruhovitém oblouku a po bočných stěnách obyčejně rýhami pokrytý. Má 2 kořeny. 2—3 *M* (stoličky) v sanici, s 2 podélnými řadami hrboulů, *M* nahoře v čelisti s 3 takovými řadami. *Plagiaulax* Falc. (obr. 221.) sanice z jury anglického má korunní výčněl vysoký. *P*4 (čtvrtý třenák) mohutný, s podélnými rýhami. *Ctenacodon* Marsh zpodní *P* přiostřené, *P*4 bez podélných rýh; jura americký. *Neoplagiaulax* Lem. na sanici jen veliký *P* a dvě *M*; eocén Francie a Ameriky. *Cimolomys, Nanomys* Marsh, *Halodon* Cope, křída americká.

Polymastodontidae Cope. V sanici 1 silný, prodloužený *J*, někdy malý *P*, jindy třenáky scházejí a 2 velké *M* s 2 řadami hrboulů. V čelisti 2 na příč prodloužené *M* se 3 podélnými řadami hrboulů. *Polymastodon* Cope (obr. 222.), ve zpodním eocénu N. Mexika.

Podřád Diprotodontia. Owen.

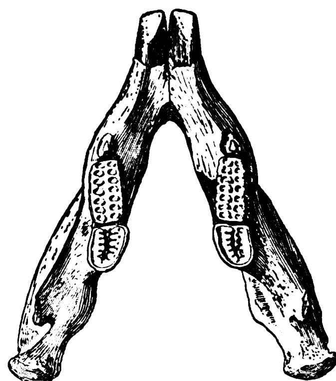
E. Ameghino, Contribucion ad conocimiento de los Mam. de Argentina, 1889.

Býložravci (vyjímka Thylacoleo), s chrupem sestávajícím nahoře z 1—3 *J*, první z nich jest prodloužený a proti rovněž mohutnému *J* sanice přímo postavený, *P* buď jsou listovitě smáčklé, aneb *M* podobné. Špičáky scházejí, aneb jsou jen slabě v čelisti vyvinuty. *M* mají 4 hrboule, aneb 2 lišty (jha).

Abderitidae Ameghino. Řada zubů v chrupu uzavřená, vzorec

$$\frac{3—0.\ 1\quad 0.\ 1—3.\ 4}{2—1.\ 1—0.\ 2—4.\ 4}.$$

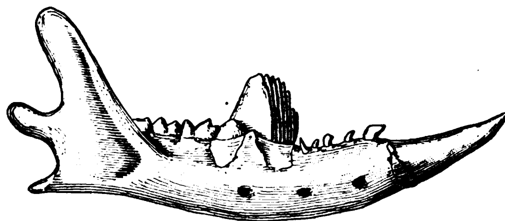
V sanici *P* malé, *J* velké, hlodavcovité, první *M* veliká, ostatní čtyrboké, s 4—5 hrbouli. *Abderites* (obr. 223.), *Mannodon*, *Halmadromus* Amegh. eocén jižní Ameriky.



Obr. 222. *Polymastodon taoensis* Osb. eocén (Puerco) N. Mexika.

Thylacoleonidae Owen. Vzorec $\frac{3.\ 1.\ 3.\ 1}{1.\ 0.\ 3.\ 2—1.}$, poslední *P* mohutně vyvinut, široký a sploštělý, ostatní *P* i *M* malé, *M* s malými hrbouli, *J* silný. *Thylacoleo* Owen (obr. 224.) masožravec (bezpochyby mrchožravec) rozměrů lva; z pleistocénu Australie.

Čeledi *Hypsiprymidae, Phalangistidae, Macropodidae* a *Phascalomyidae*, které dosud žijí, zastoupeny jsou zbytky v pleistocénu australském.



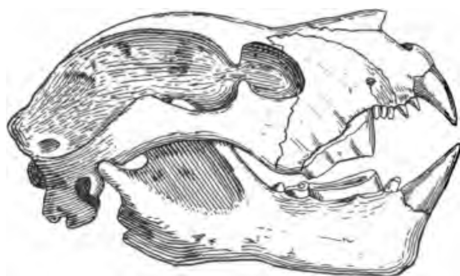
Obr. 223. *Abderites meridionalis* Ameg. eocén Patagonie.

Diprotodontidae Owen. Vzorec $\frac{3.\ 0.\ 1.\ 4}{1.\ 0.\ 1.\ 4}$. *J* nahoře kuželovité, první největší a nejdelší jest bez kořene, s růstem stálým. *M* mají 2 příčná jha (lišty), oddělená širokou rýhou. Sanice neukazuje otisk svalu žvýkače. Nohy sobě téměř stejné, hmotné, 5prsté. *Diprotodon* Owen (obr. 225.), má velikosť nosorožce, lebku až

m dlouhou. *J* podobný zubům hlodavců, pokryt sklovinou jen na přední straně. *Nothotherium* Owen, menší rod s *J* slabšími; pleistocén australský.

Podřád **Polyprotodontia.** Owen.

Hmyzo- či masožravci menších rozměrů, s chrupem úplným, u starých zástupců primitivním. Nahoře jsou 5—4 *J*, dole 4—3, špičáky jsou přiostřené, obyčejně delší zubů ostatních a mají někdy 2 kořeny. *M* jsou jednoduché, protodontní, trituberkularní, aneb triconodontní, v počtu u žijících 6·7, u zkamenělých 8—12. *P* jsou jednodušší. Skupina rodů často primitivních; někteří seskupují čeledi Dromatheriidae, Triconodontidae a Amphitheriidae, které čítají mnohé zástupce z triasu, ve zvláštní podřád Pantotheria.



Obr. 224. *Thylacoleo carnifex* Ow. diluvium Queenslandu (Woodward).

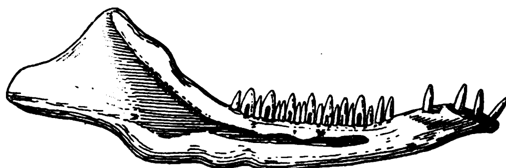
Dromatheriidae Osborn. Chrup a zvláště *M* primitivní. *J* od sebe oddálené, *P* s jedinou špicí, *M* protodontní, s velkou střední špicí a 2 slabými vedlejšími hrbouli. Rozvětvení na kořenu *M* slabě jen naznačeno. Známy jen sanice s chrupem 3. 1. 3. 7. V poslední době vesměs považovány jsou za zbytky plazové. *Dromatherium* Emm. (obr. 226.) *M* protodontní, *Microconodon* Osb. *M* naznačují stupeň triconodontní; svrchní trias sev. americký



Obr. 225. *Diprotodon australis* Ow. diluvium Queenslandu (Woodward).

Triconodontidae Osborn. Typus *M* trituberkularní, neb triconodontní. *P* 4, *M* 4—8, kořeny již rozvětvené, *P* i *M* s tlustou základnou a s hrbouli v jediné řadě. Špičáky často mají 2 kořeny. Úhel sanice do vnitř zahnutý. *Triconodon* Owen *M* typu triconodontního, 3 -4. *P* 4; jura anglický a americký. *Amphilestes* Owen

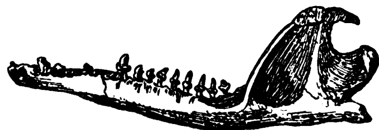
P 4, *M* 5, trituberkularní; jura anglický, *Phascolotherium* Owen (obr. 227.) *P* 2, *M* 5, trituberkularní, *Spalacotherium* Owen *P* 4, *M* 6, trituberkularní; jura anglický. *Dicrocynodon* Marsh (obr. 228.), *M* 8. *Priacodon, Tinodon, Docodon, Ennacodon* Marsh; jura americký.



Obr. 226. *Dromatherium silvestre* Em. trias americký.

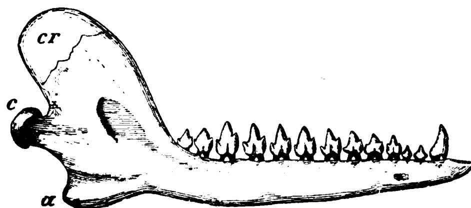
Amphitheriidae Osborn Malí hmyzožravci s četnými trituberkularními *M*, které mají 2—3 kořeny. Jeden hrboul z řady posunut do vnitř (nahoře), neb na zevnějšek (dole) a spojuje se s ostatními jhem. *M* v sanici mimo 3 hrboule mívají ještě talon (hypoconid). *C* mají 2 kořeny. *P* mají 3 hrboule v řadě a kolem základní pásku. Úhel sanice vyvstalý a obyčejně do vnitř zahnutý. Zdají se býti předky placentalních hmyzožravců. *Amphitherium* Blv. vzorec chrupu sanice 4. 1. 5. 6. *Amblotherium* Owen (obr. 227.) vzorec 4. 1. 4. 7. *Achyrodon* Owen; vesměs jura anglický. *Dryolestes* Marsh (obr. 229.) vzorec chrupu na sanici 4. 1. 4. 8.; jura a křída Sev. Ameriky.





Obr. 227. Sanice *A Phascolotherium Bucklandi* Brod. z jury anglického. *B Amblotherium gracile* Marsh ze svrchního jury amerického.

Žijící čeledi *Myrmecobiidae, Peramelidae* a *Dasyuridae* zastoupeny jsou v pleistocénu australském.



Obr. 228. *Dicrocynodon victor* Marsh, *a* angulare, *cr* proc. coronoideus, *c* articulare; svrchní jura americký.

Sparassodontidae Ameghino. Masožravci středních rozměrů, kteří tvoří přechod mezi šlakoly (Dasyuridae) a mezi starými prašelmami (Creodonta). Některé znaky vačnatců scházejí, jako kosť vaková a díry v ponebí. Na lebce nosní a slzní kosti

rozšířeny, očnice do zadu otevřené, úhel sanice silně do vnitř zahnutý. Kladka kosti hlezenné jest proděravěna. Chrup sestává $\frac{4.—2.\ 1.\ 3.\ 4.}{4.—0.\ 1.\ 4.—3.\ 4.}$, z něho vyměňovány bývají 1—2 *M* a *C*. Svrchní *M* trituberkularní, tříhranné, napřed široké, s hrbouli vnějšími i vnitřními talonu podobnými. Zpodní *M* ploské, se 2—3 špicemi a nízkým talonem. V poslední době bývají obyčejně uváděni mezi prašelmami. *Acrocyon, Borhyaena, Prothylacinus* (obr. 230.), *Hathylacinus, Amphiprovivera, Anatherium* Amegh. a jiné z eocénu Patagonie.

Obr. 229. *Dryolestes priscus* Marsh; svrchní jura americký.



Obr. 230. *Prothylacinus patagonicus* Ameg. eocén Patagonie.

Čeleď *Didelphyidae* čítá v Americe 2 rody žijící a jest zastoupena již v třetihorách a pak v diluviu Evropy a Ameriky. Ano Marsh udává z křídy americké rody *Didelphys* (obr. 231.), *Cimolestes, Batodon* a *Telacodon*. Dále popsány jsou z eocénu (? oligocénu) Patagonie vymřelé rody *Microbiotherium, Stylognathus, Eodidelphys, Prodidelphys* Amegh. a j.

Podtřída Placentalia.

Ve vývoji zárodku jest placenta, kosť vačnatců vždy schází. Možno rozeznati řády: 1. *Insectivora*, 2. *Chiroptera*, 3. *Carnivora*, 4. *Cetacea*, 5. *Tillodontia*, 6. *Rodentia*, 7. *Edentata*, 8. *Ungulata*, 9. *Sirenia* a 10. *Primates*



Obr. 231. *Didelphys Aymardi* Fil. levá polovina sanice; eocén francouzský (Gaudry).

Řád **Insectivora**. Hmyzožravci.

G. E. Dobson, Monograph of the I. 1882—1890.

M. Schlosser, Die Affen, Lemuren, Chiropteren, I. etc. des europ. Tertiärs. Beiträge z. Palaeont. Österr.-Ungarns 1887.

Primitivní skupina ssavců rozměrů nevelkých, většinou světla se štítících. Mezi obratli bederními často zachována bývají intercentra. Lebka jest nízká, prodloužená, oblouk jařmový slabý, očnice obyčejně do zadu otevřeny, ponebí a sluchová schránka nedostatečně zkostnatělé, s dírami, mozečnice malá, mozek na povrchu hladký. V pasu plecovém kliční kosť vyvinutá. Rámě má epikondylarní díru, vřeteno a loket jsou samostatné, podobně i kůstky loďkovitá a měsíčitá. Na stehně bývá obyčejně i třetí hrboul (trochanter tertius). Nohy ploskochodé, obyčejně s 5, řidšeji se 4 prsty. Chrup jest úplný, málo odrůzněný, tak že někdy není možno jednotlivé druhy zubů rozeznati. Normální má vzorec $\frac{3.\,1.\,4.\,3.}{3.\,1.\,4.\,3.}$, ale u tvaru více odrůzněných se redukuje. *J* často silně se prodlužují, *C* mívají 2 kořeny, někdy jsou zakrsalé, *P* sekodontní, s lištami přiostřenými, *M* bunodontní, neb lofodontní, s přiostřenými hrbouli, svrchní tri- neb quadrituberkularní. Výměna zubu děje se záhy, ano často ještě v životě embryonalním. Jindy jest výměna neúplná.

Nečetní zástupci zkamenělí počínají eocénem a mnohé rody nelze dobře v soustavě žijících umístiti.

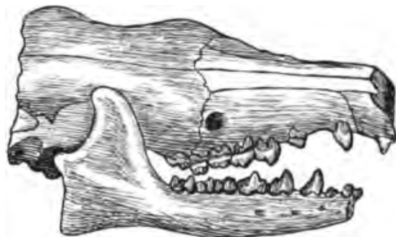
Ictopsidae Cope. Vzorec chrupu obyčejně $\frac{3.\,1.\,4.\,3.}{2.\,1.\,4.\,3.}$; *J* kuželovité, ostré, *C* o něco silnější, 3 přední *P* jednodušší, poslední jako *M*. Svrchní *M* krátké, nízké, na příč trojboké, trituberkularní, zpodní *M* mají 2 hrboule a talon. *Leptictis* Leidy v čelisti 2. 1. 4 3., *Ictops* Leid. (obr. 232.) miocén americký, *Diacodon* Cope, *Passalacodon, Anisacodon* Marsh; eocén americký.

Adapisociridae Lemoine. Sanice dlouhá, bez výčnělu vranního, s chrupem nahoře i dole 2. 1. 4. 3. *J* malé, úzké, hlodavcovité, *C* malé, *P* s 2 kořeny, se středním hlavním hrboulem a talonem. *M* trituberkularní. *Adapisorex, Adapisoriculus* Lem. druhý rod menší, s *M* složitějšími, z palaeocénu francouzského.

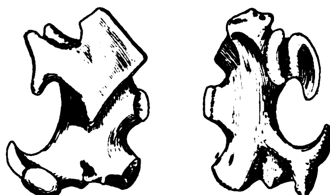
Č. *Talpidae* dosud žijící počíná eocénem, kdež zastoupena také vymřelými rody. *Talpavus* Marsh v Americe a *Amphidozotherium* Fil. (obr. 233.) ve Francii.

Č. *Myogalidae* poprvé vyskytuje se v eocénu, *Tupajidae* zastoupena v miocénu Asie a Evropy. Sem náleží na př. *Galerix* Pom. (obr. 234.) a *Plesiosorex* Pom. (obr. 235.). Č. *Soricidae* počíná

svrch. eocénem podobně i č. *Erinaceidae,* která čítá vymřelé rody *Neurogymnurus* Fil. (obr. 236.) a *Tetracus* Aym.



Obr. 232. *Ictops bicuspis* Cope lebka se strany; eocén americký (Cope).



Obr. 233. *Amphidozotherium Cayluxi* Fil. rámě zvětšeno; eocén (fosforit) francouzský.

Dimylidae Schlosser podobná č. předešlé, s chrupem redukovaným a pouze s 2 *M. Dimylus, Cordylodon* Meyer z miocénu.

Řád **Chiroptera.** Netopýři.

Herluf Winge, Jordfundne og nulevende Flagermus (Ch.) etc. 1892.

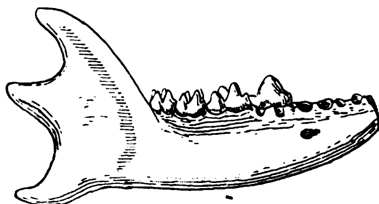


Obr. 234. *Galerix* (Parasorex) *exilis* Blain. miocén virtemberský.

Mohou považovány býti za větev hmyzožravců, která přizpůsobena jest k létání. Lebka jest zkrácená, zvláště v přední části, oblouk jařmový obyčejně vyvinut, šípový hřeben (crista sagitalis) vynikající a očnice do zadu široce otevřeny. Schránka sluchová, jakož i ponebí na zpodu lebky úplně zkostnatělé, bez mezer. Chrup



Obr. 235. *Plesiosorex soricinoides* Blainv. miocén francouzský.

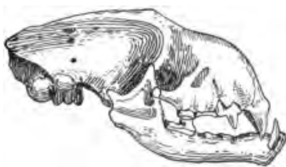


Obr. 236. *Neurogymnurus Cayluxi* Fil. eocén francouzský.

jest úplný, obyčejně vzorce $\frac{2.\ 1.\ 3.\ 3.}{3.\ 1.\ 3.\ 3.}$ *C* jsou silné, *P* přiostřené, *M* sekodontní, bunodontní neb lofodontní, s ostrými lištami. Mlečný chrup zakrsalý. V pasu plecovém dlouhé klíční kosti přikládají se

k nadpažku lopatky a jdou ke kosti prsní. Přední nohy silné, delší zadních a upravené ku napjetí létací blány (patagium). Rámě útlé, mnohem kratší kosti vřetenní. Vřetenní jest prodloužená, loketní úzce s ní spojena a směrem dolů zakrsalá. První řada kůstek zápěstních srůstá dohromady. První prst, palec, může proti ostatním prstům se postaviti a jest krátký, drápkem ozbrojený. Ostatní 4 prsty mají prstce velmi prodloužené a za živa blánou létací spojené. Pánev a zadní nohy jsou slabé, kosti sedací často srůstají s pateří. V zanártí patní kosť má dlouhý trn, na který se upevňuje zpodní část blány. Prstů jest 5, stejně dlouhých.

Skupina býložravých (Megachiroptera) nezanechala zbytků. Skupina hmyzožravých (Microchiroptera) zastoupena nečetnými zbytky ve sladkovodních uloženinách a v hlinách jeskynních počínaje eocénem evropským a americkým.



Obr. 237. *Pseudorhinolophus* sp. lebka se strany; tertiér (fosforit) francouzský (Schlosser).

Starší rody jsou vymřelé j. *Pseudorhinolophus* (obr. 237.), *Vespertiliavus* Schloss. *Necromantis* Weith. z eocénu francouzského, *Vesperugo* Keys. *Nyctitherium, Nyctitestes* Marsh z eocénu amerického. V miocénu popsán vymřelý rod *Palaeonycteris* Pom. Zde pak objevují se poprvé žijící rody. V hlinách jeskynních mnohdy nalezány bývají velmi četné zbytky netopýrů.

Řád **Carnivora.** Masožravci.

J. L. Wortmann, Studies of eocen Mammalia etc. I. Carnivora. Amer. Jour. Scienc. 1902.

Chrup úplný, sestávající ze 3 řezáků, 1 prodlouženého a silnějšího špičáku, 4 jednoduchých sploštělých třenáků a 3 širokých stoliček. Chrup mléčný rovněž úplný, výměna zubu dokonalá. Nohy mají na koncových prstcích drápy, vyjímkou jsou ve vesla přetvořeny. Dělí se v 1. *Creodontia,* 2. *Fissipedia* a 3. *Pinnipedia.*

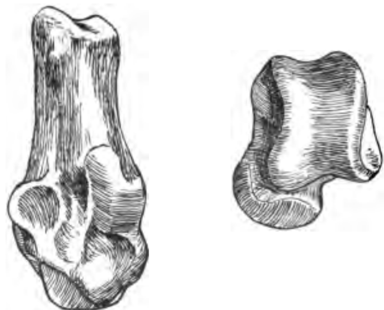
Podřád Creodontia. Prašelmy.

E. D. Cope, The C. Amer. Naturalist 1884.

W. B. Scott, Revision of the N. Am. C. Proc. Acad. Philadelphia 1892.

W. D. Matthew, Additional observations on the C. Bullet. amer. Mus. Nat. Hist. 1901.

Předchůdci šelem, kteří mají vztahy k vačnatcům a ssavcům hmyzožravým a bezpochyby povstali z vačnatců polyprotodontních. Lebka jest velká, šelmovitá, morda prodloužená, mozečnice malá, mozek byl na povrchu hladký. Ponebí jest úplně zkostnatělé, bez mezer. Sanice má kloub příčný a úhel plochý, nikoli do vnitř zahnutý. Chrup jest úplný, obyčejně $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$, někdy však až na $\frac{2.\ 1.\ 3.\ 2.}{2.\ 1.\ 3.\ 2.}$ redukovaný. *J* jsou dlátovité, *C* silně prodloužené, kuželovité a šelmovité; nikdy nemají 2 kořeny. *P* jsou jednoduché, sploštělé, ale poslední *P* často *M* podobný. Zubu trhacího (jako u šelem) není. Svrchní *M* jednoduché, triberkularní, ze 2 vnějších a 1 vnitřního hrboule, který dosti daleko do předu jest posunut; obyčejně však oba vnější hrboule spojují se jhem, které tvoří úhel, tak, že má podobu V s 1 neb 2 špicemi. Také vnitřní hrboul může míti podobné jho a spojuje se pak s oběma vnějšími. Zpodní *M* jsou trituberkularní, vnější hrboul hlavní jest nejsilnější, vnitřní bývá slabý, až i zakrsalý, talon někdy vyvinut a sploštělý. M_1 obyčejně je nejmenší ostatních, M_3 největší. Vyjímky jsou řídké. V mléčném chrupu poslední *M* podobá se M_1 a M_2 podobá se P_4 chrupu definitivního. V pasu plecovém klíční kosti scházejí. Okončiny bývají poměrně malé a neohrabané. Rámě mívá for. entepicondylare a dole jednoduchou kladku, která u některých odrůzněnějších tvarů jde až k jamce okovcové. Kosti vřetenní a loketní po celé délce jsou samostatné. V zápěstí všecky kůstky jsou samostatné a obyčejně i kůstka střední bývá zachována. Před pěstí jest podobně upraveno jako u šelem.



Obr. 238. *Hyaenodon,* kost patní a hlezenná.

V pánvi kyčelní kosť jest úzká, trojhranná, stehno má třetí hrboul (trochanter). V zanártí hlezenná a patní kůstka (obr. 238.) jsou nízké, hlezenná slabě vyklenutá, aneb i vydutá, pojí se kloubnatě s kůst-

kami kostkovitou a člunkovitou. Kloub, kterým hlezenná přikládá se k holeni, slabě zaoblený. Nohy jsou ploskochodé, aneb poloploskochodé, zřídka prstochodé. Koncové prstce jsou prodlouženy, se stran smáčklé, slabě zahnuté, na dolením konci rozpoltěny a na zpodu sploštěné. Byly opatřeny drápy.

Oxyclaenidae Scott. Znám jen chrup primitivní. *P* jsou jednoduché, přiostřené, P_4 někdy i P_3 s vnitřním hrboulem. Svrchní *M* trituberkularní, trojboké, hrboule kolmé a špičaté. Zpodní *M* se 3 předními hrbouli, které jsou o něco vyšší než talon. *Oxyclaenus*, *Mioclaenus*, *Chriacus* Cope, *Protochriacus* Scot z eocénu Nového Mexika.

Arctocyonidae Cope. Primitivní prašelmy přizpůsobené na stravu smíšenou. *M* quadrituberkularní; svrchní se 4 tupými, málo vynikajícími hrbouli, zpodní *M* prodlouženě čtyrhranné, hrboule talonu téměř téže výše jako hrboule hlavní. Přední *P* s jedinou špicí, smáčklé. P_4 trituberkularní. Nohy ploskochodé, s 5 prsty. *Arctocyon* (obr. 239.) Blainv. z eocénu francouzského. *Claeonodon*, *Tetraclaeonodon* Scott z eocénu Nového Mexika, *Anacodon* Cope z eocénu Sev. Ameriky.



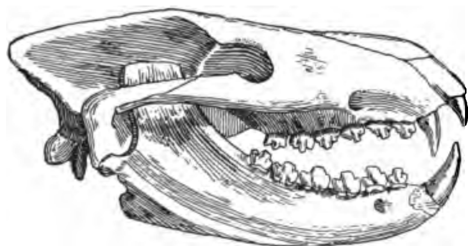
Obr. 239. *Artocyon primaevus* Blainv. lebka shora; palaeocén francouzský.

Triisodontidae Scott. *P* vysoké a špičaté, svrchní *M* trituberkularní, se 3 nízkými hrbouli, zpodní s 2 vysokými vnějšími špicemi a slabým vnitřním hrboulem; talon nízký, s okrajem přiostřeným. *Triisodon, Goniacodon* Cope, *Microclaeonodon* Scott; eocén N. Mexika.

Mesonychidae Scott. V čelistích P_4 a *M* trituberkularní, hrboule jejich nespojené, zpodní *M* v přední polovině s vysokou vnější špicí, s nízkým předním a zakrnělým vnitřním hrboulem. Talon s jediným hrboulem nízkým a přiostřeným. Jámu glenoidální napřed omezuje lišta. Nohy se 4 prsty. *Mesonyx* Cope (obr. 240.) na 2 *m* dlouhý. Přední 2 hrboule na *M* v téže řadě s talonem; eocén — miocén severoamerický. *Pachyaena* Cope na 3 *m* délky. *Dissacus* Cope na *M* tři primitivní hrboule zřetelné; eocén.

Proviverridae Schlosser. Šelmy menších rozměrů, s chrupem patrněji odrůzněným, v němž P_4 připodobňuje se M_1, tak že po-

prvé vyskytuje se naznačení trhacího zubu. Nahoře M a obyčejně i P_4 trituberkularní, vnitřní hrboul silně do předu a do vnitř posunut. Vnější hrboule tvoří ostrou řezací hranu a vnitřní je v úhlu V. Dole M mají 2 vnitřní a 1 vnější vysoký hrboul a mimo to i příčný talon s 1 neb více špicemi. M_1 bývá nejmenší. P jsou sploštělé, mají vysokou přední špici a také často slabé 2 vedlejší špice, *Proviverra* Rüt. (obr. 241.) lebka prodloužená, svrchní M typicky trituberkularní; eocén francouzský a švýcarský. *Quercytherium* Fil. *Hyaenodictis*, *Procynictis* Lem. eocén francouzský. *Deltatherium* Cope; eocén N. Mexika.



Obr. 240. *Mesonyx obtusidens* Cope lebka se strany; eocén americký (Scott).

Palaeonictidae Osborn. Lebka zkrácená, kočkovitá, s chrupem částečně zakrslým, M_3 zakrňuje a někdy i M_2 schází. Trhací zuby jsou dobře vytvořeny, tím že nahoře P_4 a dole M_1 se zveličují. Nahoře M_1 veliká, trituberkularní, M_2 malá, hrboulnatá. Dole jen 2 M, obě se 3 silnými špicemi a talonem jamkovitým, hrbouli obklopeným. *Palaeonictis* Blain (obr. 242). *Patriofelis* Lei. (obr. 243. a 244.) *Amblyctonus* Cope; eocén Evropy a Ameriky.



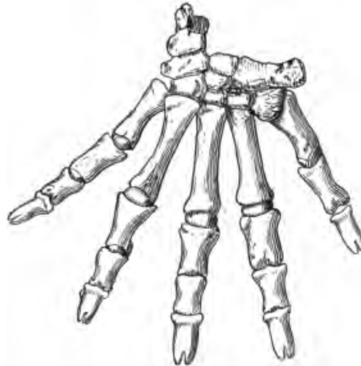
Obr. 241. *Proviverra Cayluxi* Fil. eocén francouzský (Gaudry).

Hyaeonodontidae Cope. Šelmy značných rozměrů, podobny pravým, ale bez trhacích zubů a s kostrou, která vykazuje mnohé primitivní znaky. Nahoře P_4 trituberkularní, podobný M_1. Na M vnější hrboule spojují se v ostrou vnější hranu a vnitřní přední hrboul je slabý. M_3 vůbec schází, aneb jest malá a na příč postavená. Dole M jsou sploštělé, se 2 řezavými a se rozbíhajícími hlavními hrbouli a malou zakrnělou vnitřní špicí. Podobně i talon nízký, přiostřený. *Hyaenodon* Laiz. P. (obr. 238.) přední nohy s 5 prsty, v zápěstí loďkovitá a měsíčitá spolu srostlé, chrup $\frac{2.\ 1.\ 4.\ 2.}{3.\ 1.\ 4.\ 3.}$; svrchní

eocén — zpodní miocén Evropy a Ameriky, pliocén Indie. *Oxyaena* Cope má nahoře i dole jen 2 *M*; eocén francouzský a americký.



Obr. 242. *Palaeonictis occidentalis* Osb. část lebky se sanicí; eocén americký (Osborn).



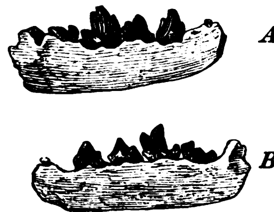
Obr. 243. *Patriofelis ferox* Wort. přední noha; eocén americký (Wortman).

Pterodon Blain. s chrupem 3. 1.4. 3.; eocén evropský. *Protopsalis* Cope eocén americký.

Miacidae Cope. Chrup úplně pravým šelmám podobný, s P_4 nahoře a M_1 dole v trhací zuby přeměněné. *P* ostatní řezavé, *M* trituberkularní, poslední *M* malá, na příč postavená. Od pravých šelem liší se některými starými znaky na kostře. Tak zápěstní kůstky jsou samostatné, stehno má třetí hrboul (trochanter) a hlezenná kůstka v zanártí má slabě vydutou kladku. *Miacis* Cope dole 3 *M*. *Didymictis* Cope (obr. 245.) dole 2 *M*. *Viverravus* Marsh; eocén Sev. Ameriky.



Obr. 244. *Patriofelis ferox* Wort. zadní noha, eocén americký.

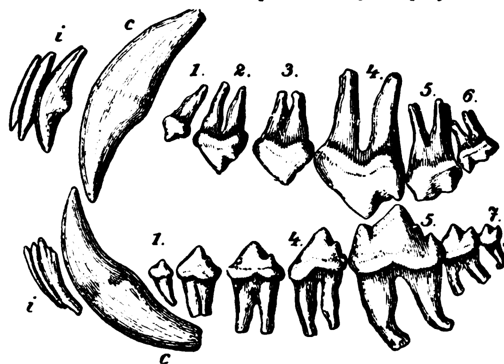


Obr. 245. *Didymictis Dawkinsianus* Cope, polovina sanice, *A* ze zevnějšku, *B* z vnitřku; eocén americký.

Podřád Fissipedia (Carnivora vera). Šelmy.

J. N. Woldřich, Ueber Caniden aus dem Diluvium. Denkschr. kais. Akad. Wiss. Wien. 1880.
J. Kafka, Šelmy české žijíci i fossilní. Archiv pro výzk. Čech 1901.
J. B. Hatcher, Oligocene Canidae. Mém. Carneg. Museum 1903

Ploskochodci, aneb prstochodci, maso- neb všežraví, s chrupem úplným. Lebka u nižších jest dlouhá a nízká, u vyšších zkrácená, tak že tváře nahoru příkře vystupují. Ponebí je úplně zkostnatělé, jařmový oblouk silný. Mozečnice poměrně obsáhlá, přední poloviny mozkové prodlouženy, se 3 neb 4 záhyby na povrchu. Šípový (sagittalní) hřeben na lebce silný a směrem do zadu podvojený. V základné lebky u některých probíhá chodba alisfenoidová, kterou jde krkavice. Chrup sestává nahoře i dole ze 3 řezáků, slabě vyvinutých (vyjímkou bývají jen 2 J.), 1 špičáku, nejdelšího a nejsilnějšího to zubu, někdy hranatého, 4 třenáků a 2—3 stoliček (obr. 246.). P_4 nahoře a M_1 dole vyvinuty jako typické zuby trhací. Jsou mohutně prodlouženy a zvýšeny, trituberkularní. Nahoře mají 3, dole 2 kořeny. Vnější oba hrboule, z nichž přední jest vyšší zadního jsou spolu spojeny a jsou typem zubu masožravého. Vnitřní hrboul jest nízký, tvoří někdy výběžek talonu podobný a u typu výlučně masožravého také někdy vůbec schází, kdežto u typu všežravého dosahuje výše obou vnějších hrboulů. Někdy mimo 2 vnější hrboule jest ještě menší třetí špice. Zpodní zub trhací má vnější 2—3 špice a za nimi velký, ale nízký talon; přední špice vnější jsou ostré, řezavé, vnitřní hrboul někdy schází. Zuby mezi *C* a trhacím zubem nazývají se zuby mezernými (Lückenzähne), jsou malé, slabě smáčklé a špičaté, někdy zakrňují. Stoličky za zubem trhacím, tak zv. zuby hrboulovité (Höckerzähne) mají korunu širokou, se 3, 4, ano i více tupými hrbouli.



Obr. 246. Chrup vlka, *i* řezáky, *c* špičák, nahoře 1.—4 třenáky, 4. zub trhací, 5. a 6. stoličky, dole 1.—4. třenáky, 5.—7. stoličky, 5. zub trhací.

Čím chrup typičtěji masožravý, tím menší a slabší jsou zuby hrboulovité a naopak, u těch šelem, kteří živí se potravou smíšenou, nebývají trhací zuby zřejmy a všecky *M* a často i *P* jsou tupě hrboulovité. Mléčný chrup jest podobný sice chrupu definitivnímu, ale jednotlivé zuby obou chrupů nejsou sobě stejny. Tak zuby trhací v mléčném chrupu posunuty o 1 zub do předu, jest zde nahoře P_3 a dole P_4 zubem trhacím. Kloub sanice jest na příč postaven, tak že pohyb žvýkací možný jen ve smyslu kolmém (ortalním).



Obr. 247. *Cynodictis lacustris* Gerv. zadní noha; tertiér francouzský.

V pasu plecovém klíční kost schází, aneb jest zakrsalá. Rámě jest silné, mívá foramen entepicondylare, kosti loketní a vřetenní jsou samostatné. V zápěstí kůstka loďkovitá, měsíčitá a střední srůstají v kosť jedinou.



Obr. 248. *Cynodictis lacustris* Gerv. 4 třenáky a 3 stoličky v sanici; eocén (fosforit) francouzský.

Stehno nemá třetí hrboul (trochanter). V zanártí jsou kůstky k sobě přitlačeny, hlezenná jest dole uťatá a má kladku obyčejně hlubokou. Dole přikládá se k ní pouze kůstka člunkovitá, kostkovité se nedotýká. Prstů samostatných bývá 5, neb 4, palec jest kratší ostatních. Koncové prstce jsou přiostřené, zahnuté a často vztažitelné (obr. 247.).

Canidae. Psi. Poměrně primitivní skupina, úzce spojená s medvědy, tak že hranice není určitá. Typus masožravý není úplný, možno pozorovati směr k typu všežravému. Lebka jest protažená, morda dosti dlouhá, schránka sluchová nerozdělená střední přepážkou, vyklenutá, hrdelní výčněl (proc. paroccipitalis) mocný. Chrup vzorce primitivního, u tvarů nižších $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 3}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$. Svrchní trhací zub ($P_4$) protažen, na vnější stěně má 2 hrboule a uvnitř menší tlustý hrboul. Svrchní *M* mají špice na příč protažené, často

s mezihrbouli, M_1 skoro tak veliký jako zub trhací. Zpodní trhací (M_1) má napřed 2 vnější hrboule a slabý do zadu posunutý hrboul vnitřní, který mívá druhotné špice. Talon vně i uvnitř hrboulem omezen. M_3 jest nejmenší, někdy schází. Okončiny u některých starších ploskochodé, jinak prstochodé, napřed 5—4, vzadu obyčejně čtyřprsté. Drápy jsou nevztažitelné, ocas dlouhý. Zdá se, že povstali z čeledi Proviverridae. *Cynodictis* Brav. P (obr. 247. a 248.) nahoře jen 2 *M*, nohy 5prsté; eocén. *Temnocyon* Cope podobný;



Obr. 249. *Cynodon lacustris* Pom. eocén (lignit) francouzský.



Obr. 250. *Ampicyon giganteus* Laur. levá polovina svrchní čelisti, z miocénu francouzského. Špičák a 3 třenáky vypadly z lůžek, zachovány čtvrtý třenák a 3 stoličky (Gaudry).

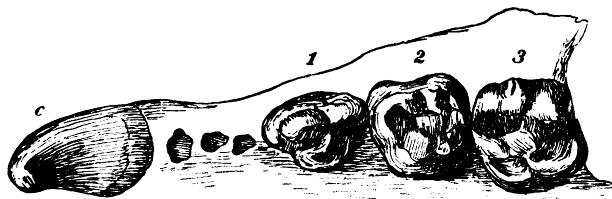
eocén americký. *Plesiocyon* Schlosser, eocén, *Amphicynodon* Fil. *Cynodon* Aym. (obr. 249.) eocén a oligocén. *Galecynus* Owen miocén americký. *Amphicyon* Lart. (obr. 250.) ploskochodý, střední tvar mezi psem a medvědem, chrup primitivního vzorce; miocén vých. Indie. *Canis* Lin. vzorec chrupu jest $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 2}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$, ale někdy dole pouze 2 *M*. Počíná svrchním miocénem Vých. Indie, pak objevuje se v pliocénu Evropy a jest hlavně v diluviu hojný. Již v pliocénu jsou jednotlivé raçy j. vlk, pes a šakal odrůzněny. Bohatý rod ten možno rozdělit ve 2 skupiny: I. Thooidea, morda tvoří před mozečnicí úhel a čelní kosti mají dutiny. Sem náleží m. j. domácí pes *C. familiaris*, který poprvé objevuje se v době kamenné. Z doby bronzové znám *C. fam. matris optimae*, který dělí se v různé raçy j. *C. fam. intermedius*, *Spaletti* a j.; dále sem náleží podrody *Chrysocyon*, *Lyciscus*, *Lupus* a j. Z diluvia důležitý jest vlk jeskynní. II. Alopecoidea, morda přechází znenáhla do mozečnice, v čelních

kostech není dutin. Sem patří *Urocyon*, *Vulpes* a j. Poslední v diluviu měl četné raçy j. *V. fossilis*, *minor, moravicus* a j. Různé raçy rodu *Canis* povstaly křížením různých druhů. *Cephalogale* Jour. svrchní trhací zub menší než M_1, eocén. *Simocyon* Wag. (obr. 251.) P jsou velmi malé a mizivé; miocén. *Pseudamphicyon* Schloss eocén.



Obr. 251. *Simocyon diaphorus* Kaup, z eocénu německého.

Ursidae. Medvědi. Šelmy značných rozměrů, s chrupem, který přeměnil se v typus všežravý. Lebka protažená, schránka sluchová slabě vyklenutá, přepážkou nerozdělená, výčněl hrdelní (proc. paroccipitalis) a výběžek pro sval žvýkací (proc mastoideus) silné.



Obr. 252. Levá polovina čelisti *Hyaenarctos sivalensis* Falc. *c* špičák, druhý a třetí třenák zanechaly lůžka, 1 čtvrtý třenák, 2 a 3 stoličky. (Gaudry).

Chrup $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 2}{3.\ 1.\ 4.\ 3}$, C velmi mocné, kuželovité a zahnuté, trhacích zubů není, P redukované, P_4 nahoře krátké, s 2 tupými hrbouli vnějšími a do zadu posunutým vnitřním, který nemá samostatného kořene. Svrchní M v obrysu čtverečné, neb obdélné, quadrituberkularní a často i s četnějšími hrbouli. M_1 zpodní podélně čtyrhranný, napřed se 3 hrbouli, vzadu s talonem velikým, na zevnějšku 1, do vnitř 2 hrbouli omezeným. M_2 větší, s četnějšími hrbouli; poslední M oble trojhranný, aneb zaokrouhlený.

Okončiny neohrabané, 5prsté, ploskochodé, ocas krátký. Rodem Amphicyon spojeni se psi, tak že určité ohraničení nemožné.



Obr. 253. *Ursus spelaeus* Blum. z diluvia německého.

Hyaenarctos Fal. C (obr. 252.). *M* jednak trojhranné, jako u psů, jednak quadrituberkularní; miocén. *Ursus* Lin. (obr. 253.) počíná miocénem Vých. Indie. V diluviu všeobecně rozšířený a hojný druh *U. spelaeus*, medvěd jeskynní značnějších rozměrů než nynější. P_1 schází nahoře i dole, *M* mají hrboule velmi četné, tak že zde naznačen lépe typus všežravý než u druhů



Obr. 254. *Meles taxus* Pall. sanice; diluvium německé.



Obr. 255. *Plesictis lemanensis* Pom. lebka shora; miocén francouzský (Filhol).

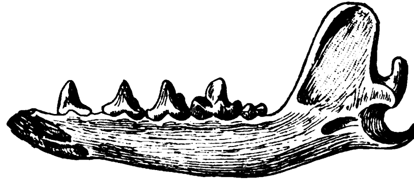


Obr. 256. *Gulo luscus* Lin. polovina čelisti; diluvium německé (Zittel).

žijících. *Arctotherium* Brav. zastupuje medvědy v diluviu Jižní Ameriky. *M* do zadu se zveličují.

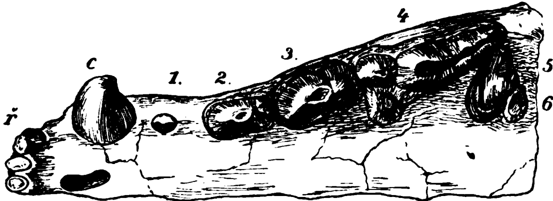
Č. *Procyonidae*, která žije v Americe a jižní Asii známa jest z diluvia Ameriky.

Č. *Mustellidae*, kunovitých se zuby trhacími a stoličkami redukovanými jest po všem světě vyjma Australii rozšířená. *Mustella* Lin. *Galictis* Bell. *Mellivora*, *Meles* Storr. (obr. 254.), *Lutra* Erx. počínají miocénem. Vymřelé rody *Stenoplesictis*, *Palaeoprionodon* Fil. *Plesictis* Pom. (obr. 255.) známy jsou z eocénu. *Promeles* Zitt. *Potamotherium* Geoff. v miocénu. *Putorius* Cuv. počínají pliocénem, *Gulo* Storr. (obr. 256.) jest arktický tvar, který znám jest z diluvia Evropy.



Obr. 257. *Viverra simplicidens* Schloss. polovina sanice; eocén (fosforit) francouzský (Zittel).

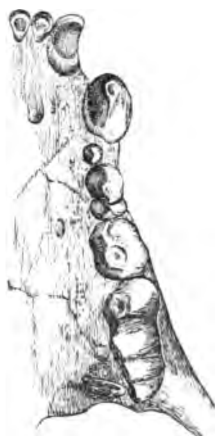
Viverridae. Pucholovité. Šelmy malých rozměrů, které mají četné příbuzenské vztahy k ostatním čeledím, tak zvl. ke psům,



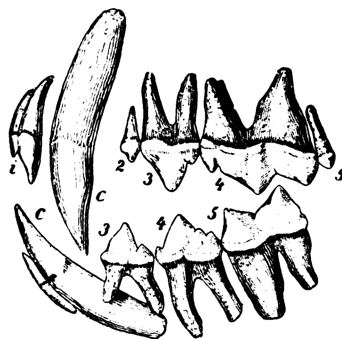
Obr. 258. *Ictitherium robustum* Nord. chrup v čelisti; ř řezáky, c špičák, 1—4 třenáky, 5, 6 stoličky; miocén z Pikermi (Gaudry).

kunovitým, hyenám a kočkovitým, že ostré ohraničení není možné. Jsou buď plosko-, neb prstochodci, s lebkou krátkou, útlou. Schránka sluchová rozdělena přepážkou a chodba alisfenoidová obyčejně vyvinutá. Nohy jsou krátké, 5, zřídka 4prsté. Ocas dlouhý. Chrup vzorce $\frac{3.\ 1.\ 4.\ 2}{3.\ 1.\ 4.\ 2}$, trhací zuby vyvinuty, svrchní v různém stupni protažen, se 2—3 hrbouli a vnější stěnou řezací; vnitřní hrboul posunut k přednímu okraji. Zpodní trhací se 2 vnějšími a 1 vnitřním hrboulem, talon silný, pilovitě omezený. Svrchní *M* trituberkularní, trojhranné. Dole M_2 malá. V starém světě zastoupena tato čeleď několika rody. *Viverra* Lin. (obr. 257.) a *Herpestes* Ill. počínají eocénem. *Amphictis* Pom. v eocénu. *Ictitherium* Wag. (obr. 258.) tvoří přechod k hyenám; miocén.

Hyaenidae. Hyény. Mrchožravci dosti značných rozměrů, s chrupem redukovaným v tom směru, že *M* stávají se menšími, ale trhací zuby a *P* se zveličují. Lebka krátká, vysoká, schránka sluchová bez přepážky. Zadní nohy kratší předních, prstochodé, napřed obyčejně, vzadu vždy 4prsté, ozbrojené silnými drápy. Chrup vzorce $\frac{3.\,1.\,4-3.\,1}{3.\,1.\,4-3.\,1-2}$, *P* nahoře i dole, vyjma P_1, silné, kuželovité, svrchní trhací zub silně prodloužený, mohutný, před hlavní špicí má nízký hrboul, zadní hrboul vytažen v dlouhou řezavou lištu, vnitřní hrboul na předním okraji slabý, někdy vůbec schází. Zpodní trhací zub se 2 hrbouli a slabým talonem. *M* malé, svrchní velmi malá, na příč prodloužená a na vnitřní straně trhacího zubu uložená. Čeleď, která povstala z pucholovitých, žije ve Starém světě a počíná zde miocénem. *Hyaenictis* Gau. přechodní tvar, s 2 stoličkami v sanici. *Lycyaena* Hen. miocén. *Hyaena* Lin. (obr. 200. a 259.) počíná miocénem; v diluviu jest hojná hyena jeskynní *H. spelaea*, což jest odrůda žijící hyeny skvrnité. Největší druh byl *H. brevirostris* z pliocénu francouzského.



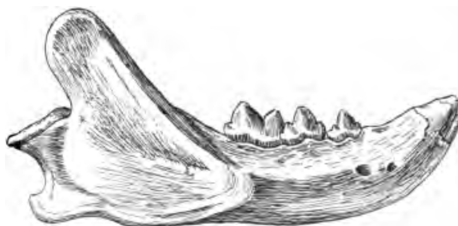
Obr. 259 *Hyaena eximia* Wag. R. polovina čelisti; miocén Pikermi.



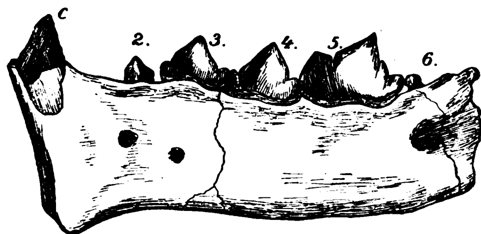
Obr. 260. Chrup kočky, *i* řezáky, *c* špičáky, 2- 4 třenáky, 5 stolička, nahoře 4 a dole 5 trhací zuby.

Felidae. Kočkovité. Šelmy různých velikostí, prstochodci (vyjímkou jsou tvary přechodní, poloploskochodé), jichž chrup nejvíce jest odrůzněn a masožravý typus jeho nejsilněji vyvinut. Kostra silná, ale při tom útlá. Lebka krátká, zvláště morda zkrácená. Sval žvykací (masseter) velmi silný, inserce jeho na sanici, jakož i na mocném, rozšířeném oblouku jařmovém patrny. Sluchová schránka

vysoko klenutá, přepážkou úplně rozdělená. Chodba alisfenoidová obyčejně schází. Chrup vzorce $\frac{3.\ 1.\ 3-2.\ 1.}{3.\ 1.\ 3-2.\ 1.}$, *J* malé, *C* velmi silné, někdy v mocné tesáky přeměněné, vzadu i napřed s hranou přiostřenou (obr. 260.). Svrchní trhací zub prodloužený, s trojšpičatou vnější stěnou a s vnitřním hrboulem slabým a často úplně zakrslým. *P* počtem redukovány, smáčklé a často, aspoň některé zakrslé. Zpodní trhací zub se 2 řezavými, od sebe odchýlenými vnějšími hrbouli, velmi slabou vnitřní špicí a rovněž slabým a někdy úplně zakrslým talonem. Nohy dlouhé, útlé, rámě s for. entepicondylare, napřed obyčejně 5, vzadu 4 prsty se silnými, vztažitelnými drápy. Některé starší rody mají znaky, jimiž patrná příbuznost k pucholovitým. *Aelurictis* Trou. trhací zuby mají hrboul vnitřní i talon vyvinuté, v sanici 2 *M*.



Obr. 261. *Pseudaelurus quadridentatus* Blain. sanice; miocén francouzský (Filhol).



Obr. 262. *Dinictis felina* Lei. levá polovina sanice, *c* špičák, 2.—4. třenáky, 5., 6. stoličky; miocén amer.

Praelurus Fil. oba rody z eocénu jsou ještě nejvíce generalisovány. *Pseudaelurus* Gerv. (obr. 261.) má nahoře i dole vzorec 3. 1. 3. 1., ale *P* přední bývají zakrsalé, tak že na sanici jsou celkem jen 4 zuby (*C*, 2 *P* a 1 *M*); miocén a pliocén. *Dinictis* Leidy (obr. 262.) 3 *P*, v sanici 2 *M*, svrchní *C* velmi dlouhé. *Nimravus* Cope (obr. 263.), podobný, ale dole jen 2 *P*. *Pogonodon* Cope; vesměs miocén americký. *Machaerodus* Kaup. (obr. 264. a 265.) velký rod, na vyso-



Obr. 263. *Nimravus gomphodus* Cope lebka se strany; miocén americký (Cope).

kých nohách, svrchní *C* proměněn v ohromný tesák, jehož ostří bylo druhotně zoubkováno, zpodní *C* zakrslé; eocén Evropy, miocén Asie a pleistocén Ameriky. *Felis* Lin. počíná střed. miocénem. V diluviu byl zvlášť hojný lev jeskynní *F. spealea*, snad totožný s nynějším lvem africkým. Mimo ten velká většina žijících druhů v diluviu.



Obr. 264. *Machaerodus neogaeus* Lund, lebka se strany; diluvium již. Ameriky.



Obr. 265. *Machaerodus neogaeus* Lund, lebka ze zpodu; diluvium již. Ameriky.

Podřád Pinnipedia. Tuleni.

P. J. Van Beneden, Descriptions des ossements fossiles des environs d' Anvers. Annales Museum Belgique. 1877.

Masožravci (většinou) s prodlouženým tělem a krátkými nohami k plování upravenými. Mozek poměrně veliký, přední poloviny široké, na povrchu s brázdami. Chrup nejpodobnější chrupu šelem, ale trhací zuby nevyvinuty. Řezáky kuželovité, nečetné $\frac{3-1.}{3-0.}$, *C* silné, přiostřené, někdy prodlužují se mohutné kly. *P* i *M* sobě stejné, kuželovité, aneb se 2 vedlejšími špicemi. Nohy pětiprsté, prsty spojené plovací blánou, obyčejně prst první a pátý silnější a delší ostatních. Přechody mezi ostatními ssavci a touto skupinou nejsou známy. Vyskytují se poprvé v miocénu rody, nyní žijícím ve všem podobnými.

Č. *Otaridae* počíná miocénem Argentiny r. *Arctophoca* Gerv. a čítá některé tvary v diluviu N. Zealandu.

Č. *Phocidae* zanechala nejstarší zbytky v miocénu (obr. 266.). Vymřelé rody: *Pristiphoca* Gerv. *Prophoca, Palaeophoca, Mesotaria* v. Ben.

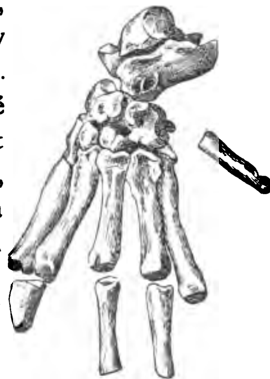
Č. *Trichechidae* počíná pliocénem.

Řád **Cetacea.** Kytovití.

E. Cope, The C. Amer. Naturalist 1890.

G. Capellini, Balene fossili toscane, Mem. roy. Acad. Bologna 1902, 1904.

Ssavci často značných rozměrů, přizpůsobení k životu ve vodě mořské a proto tvaru rybám podobného, s tlustou hladkou koží, pod níž jest mocná uloženina sádla. Kosti silně porovité, jakoby houbovité struktury, napojené sádlem, bez číškových dutin. Obratle četné (27—70), na obou stranách ploské, svrchní oblouky, jakož i některé apofysy srůstají se středem obratlovým teprve později. Krčních obratlů bývá 7, jsou velmi zkrácené a někdy spolu srostlé. Největší z nich jest nosič. Hřbetních obratlů 9—16, bederní 3—24, ocasních 18—30. Kříž není vyvinut. Žebra jen volně přikládají se k pateři i ke kosti prsní, která buď sestává z jediného terčovitého, aneb z více kusů. Lebka vysoká, z kostí tenkých, velmi porésních. Morda silně prodloužená, shora smáčklá, sestává z mezičelisti někdy nesouměrné, z čelistí mocných, kosti rádlové (vomer) a řešetné (mesethmoid). Mezičelisť po obou stranách obklíčena čelistmi. Čelisti napřed buď kladou se přímo k sobě, aneb nechávají rýhu do zadu rozšířenou. Chřípě kolmo nahoru obrácené, jimi jest voda vystřikována. Nosní kosti tu krátké, tu dlouhé, obyčejně ale dobře vyvinuty, vyjímkou jen nepatrnými kůstkami naznačeny. Někdy bývá i slzní kosť patrná. Mozečnice vysoká, široká, ale velmi krátká. Mozek s brázdami na povrchu, nemá nervů čichacích. Temenní kosti obyčejně nahoře se nedotýkají a netvoří tudíž šípový hřeben. Skořepová napřed vysílá silný výběžek, který spojuje se s postranním křídlem kosti čelní. Krajina sluchová velmi mocně jest vyvinutá. Kosti sluchová (perioticum) a bubínková (tympanicum) jsou tlusté,



Obr. 266. *Phoca Holičensis* Br. miocén uherský.

hutné a s lebkou jen volně spojené. Svrchní týlní jest velmi mohutná a buduje větší část zadní lebky. Ona zároveň s mezitemenní (interparietale) dotýká se obyčejně přímo krátkých kostí čelných.

Zpodina lebky napřed budována jest většinou čelistmi, někdy i kostí rádlovou, která má podobu úzké střední lišty. K čelistím přikládají se krátké a úzké patrové (palatinum) a k těm mocné křídlové (pterygoid).

Sanice složená ze 2 téměř rovných polovin, buď válcovitých a zahnutých, aneb sploštělých. Poloviny ty buď spojeny jsou dlouhou spojkou (symphyse), aneb držány jsou jen svazem.

Chrup přibližuje se spíše chrupu plazovému, sestává většinou ze stejných kuželovitých zubů, s jediným kořenem. Počet zubů těch bývá často značný, až 60 v jedné čelisti. U některých vymřelých jsou zadní zuby sploštělé a mají 2—3 kořeny. U jisté skupiny má samec v pravé čelisti jediný mocný, do předu namířený tesák. Výměny zubů vůbec není.

V pasu plecovém schází kosť klíční i zřetelná havranní. Lopatka jest plochá a krátká, rámě jest zkráceno a vniká do pušky kloubem kulovitým. Vřetenní a loketní přikládají se k rameni, avšak nikoli kloubnatě, nýbrž nepohyblivě. Nohy přední čítají 5 prstů nepohyblivých a blánou spolu tak spojených, že tvoří ploché veslo. Počet prstců bývá mimořádně zvětšen, tak druhý a třetí prst čítá až 15 prstců. U některých zakrňuje třetí prst. Pánev a zadní nohy jsou úplně zakrsalé a rudimentem v mase vězícím naznačeny. Tělo ukončeno mohutným kolmým veslem ocasním, které má za podklad husté pletivo.

Žijí obyčejně v houfech na širém moři, aneb poblíže břehu a zdá se, že pošli ze ssavců pozemních. Vyskytují se v třetihorách a diluviu.

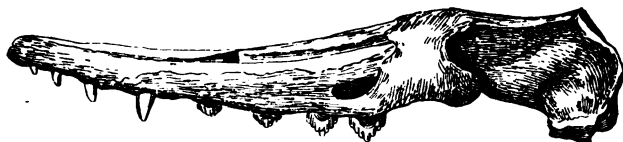
Podřád Archaeoceti.

W. Dames, Ueber Zeuglodonten aus Aegypten. Palaeont. Abhandl. 1894.

Nosní kosti dlouhé, chřípě napřed a nahoru namířené. Zuby na mezičelisti, čelistích a sanici odrůzněny ve 3 druhy *J*, *C* a *P* + *M*. Tyto poslední mají 2 kořeny.

Zeuglodontidae. Krční obratle nesrostlé, podobné hřbetním, bederní silně do délky protažené, ocasní krátké. Žebra mají 2 hla-

vice. Lebka jest nízká, protažená, se zřetelným šípovým hřebenem a velikou jámou skráňovou. Morda jest dlouhá, se stran smáčklá, nosní kosti úzké a dlouhé. Chřípě jsou do předu posunuty; mozečnice malá. Zuby ve 3 druhy odrůzněné, nahoře i dole 3. 1. 5. Stoličky (třeňáky i stoličky pravé) jsou sploštělé,



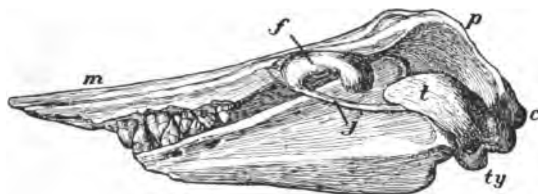
Obr. 267. *Zeuglodon cetoides* Owen. lebka se strany z eocénu amerického (Gaudry).

s korunou obloukovitě klenutou, druhotně pilované a mají 2 kořeny. *J* a *C* jsou kuželovité, přišpičatělé, v mezerách od sebe vzdáleny a mají kořen jediný. Rámě nepříliš dlouhé, napřed s vyvstalou lištou, dole zúženo a s kloubem hluboce vyrytým. Prsní kosť z více kusů. Hřbetní ploutev byla ozbrojená kostěnými štíty. Jediný rod *Zeuglodon* Owen (obr. 267.) dosahuje délky až 20 *m* a přichází v eocénu, hlavně *Z. cetoides*.

Podřád **Odontoceti**.

O. Abel, Ueber die Hautpanzerung fossiler Zahnwälle. Beitr. Palaeont. u. Geologie Oest.-Ung. 1901.

Lebka často nesouměrná, nosní kosti zakrsalé v malé hrboule, chřípě spojeny v jediný stříkací otvor nahoru obrácený a do zadu posunutý. Čelisti vzadu mocně se rozšiřují, tak že poblíže očnic

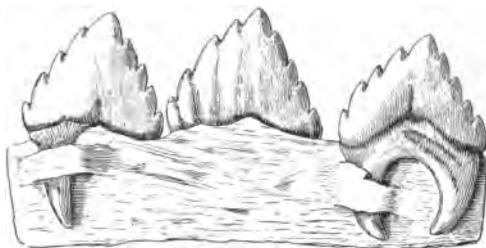


Obr. 268. *Squalodon Grateloupi* Ger. *m* maxillare, *f* frontale, *p* parietale, *j* jugale, *t* temporale, *ty* tympanicum, *c* condyli occipitales; miocén francouzský (Gaudry).

kryjí část kostí čelních. Kosť bubínková nesrůstá se sluchovou a ta souvisí s lebkou jen svazem. Zuby buď v jediném páru, aneb četné, někdy ve 4 druhy rozrůzněné.

Prsní kosť sestává z více kusů, přední žebra mají 2 hlavice.

Squalodontidae. Lebka slabě prodloužená, jako u delfínů, s chrupem rozrůzněným *J* 3, *C* 1 oboje kuželovité s jediným kořenem, *P* 4, rovněž jednoduché, *M* 7, se stran smáčklé, napřed i vzadu pilované, s 2—3 kořeny. *Squalodon* Grat. (obr. 268. a 269.) v miocénu a pliocénu.



Obr. 269. Kus sanice r. *Squalodon* z miocénu francouzského.

Platanistidae Flower. Morda silně prodloužená, úzká, očnice velmi malé, spojka obou polovin sanice velmi dlouhá, as do poloviny délky celé sanice. Krční obratle nikdy nesrůstají, žebra s 2 hlavicemi, zadní mívají obě hlavice srostlé. Přední nohy dlouhé. Zuby četné, kuželovité, na čelistích a sanici sobě stejné, s jediným kořenem. Nyní žijící rody počínají mořským miocénem. Vymřelé jsou: *Champsodelphis, Schizodelphis* Ger., *Priscodelphinus* Leidy (obr. 270.), *Rhabdosteus, Ixacanthus* Cope z miocénu, *Pontistes* Burm., *Pontivaga, Pontoplanodes* Am. z pliocénu a j. v.



Obr. 270. *Priscodelphinus grandaevus* Lei. krční obratle; miocén americký (Cope).

Delphinidae Fowler. Morda slabě prodloužená, očnice větší, spojka obou polovin sanice krátká, ani $^1/_3$ délky celé sanice nedosahující. Přední krční obratle spolu srůstají. Zuby obyčejně četné, v čelistích a na sanici. Žijí ve všech mořích, počínají miocénem, známy jsou pak zbytky v pliocénu a pleistocénu.

Physeteridae Flower. Lebka jest nesouměrná, kosti slzní veliké, očnice malé, kosti za chřípěmi příkře zdviženy, tak že tvoří příčný hřeben. Většina obratlů krčních, aneb všecky spolu srostly.

Zebra mají jedinou hlavici. Zuby kuželovité jsou jen na sanici. Žijící čeleď počíná v miocénu a je známa zbytky z pliocénu a pleistocénu. Rod *Ziphius* Cuv. (obr. 271.) rozvrhuje se v četné podrody, z nichž některé nalézány bývají v pliocénu. Vymřelé rody jsou: *Physeterula* v Ben., *Scaldicetus* Bus., *Priscophyseter* Part., *Physodon* Ger. a j.

Podřád Mystacoceti.



Obr. 271. *Ziphius* (Choneziphius) *Cuvieri* Ow. přední část mordy s hora; pliocén belgický.

Lebka souměrná, svrchní čelisť do zadu rozšířená, tak že se dotýká až vnějšího okraje kostí čelních. Nosní kosti krátké, kolmo vystupující, tak že přesahují až otvory stříkací. Slzní kosti malé, od jařmových dobře ohraničené. Kosť bubínková srostla se sluchovou. Poloviny sanice jsou na vnějšek vypouklé a nesetkávají se ve sponě. Zuby vyskytují se jen v životě embryonálním, v dospělosti scházejí a čelisti jsou kosticí pokryté. Většina žeber má pouze 1 hlavici a tou přikládá se na příčné výběžky obratlů. Kosť prsní široká, z jediného kusu a jest spojená jen s jediným prvním párem žeber.

Skupina nejvíce odrůzněná, počíná miocénem a zanechala velmi hojné zbytky zvlášť v pliocénu belgickém.

Balaenidae. Hlava velmi veliká, sanice úzká, silně zahnutá, uvnitř sploštělá a s kloubem kulovitým. Kostice velmi dlouhá a úzká. Kosť bubínková čtyrboká. Krční obratle všecky, aneb většinou spolu srostlé. Hřbetní ploutev schází, přední nohy široké a uťaté, s 5 prsty. Žijí v polárních krajinách a zbytky jejich nalezeny v pleistocénu evropském.

Balaenopteridae. Hlava krátká, kosť bubínková podlouhlá, silně vypouklá. Kostice krátká a široká. Hřbetní ploutev vyvinutá, přední nohy úzké a dlouhé, se 4 prsty. Krční obratle tlusté, volné. Žijící tato čeleď počíná v miocénu a jest známa též z pliocénu. Vymřelé rody jsou *Plesiocetus* v Ben. na 6 *m* dlouhý, miocén a pliocén. *Cetotherium* Brand. *Aulocetus* Ben.; miocén. *Heterocetus, Mesocetus* Ben. pliocén a j.

Řád **Tillodontia** Marsh. Prahlodavci.

E. Cope, Vertebrats of the tertiary Form. of the West 1877.

Ssavci středních neb i dosti značných rozměrů, vymřelí, s primitivní kostrou i chrupem, kteří jednak na šelmy, jednak na hlodavce a chudozubce poukazují. Mozečnice byla málo obsáhlá, mozek hladký. Chrup rozrůzněn, ale zuby často nedostatečně pokryty sklovinou. *J* velké, hlodavcovité, bez kořene, *C* dosti slabé, *P* a *M* nahoře trigonodontní, dole lofodontní. V pasu plecovém kliční kosť vyvinutá. Nohy ploskochodé, prsty drápy ozbrojené. V zápěstí loďkovitá a měsíčitá nesrostlé. Žili ve zpodním eocénu.

Esthonychidae Cope. Čeleď z celého řádu nejvíce generalisovaná, se znaky příbuzenskými ku hmyzožravým. Chrup $\frac{3.-2.\ 1.\ 3.\ 3.}{3.\quad 1.\ 3.\ 3.}$, J_2 delší, bez kořene, nahoře sklovinou jen na přední straně pokrytý. *C* malé, *P* jednoduché. Mezi těmi druhy zubů malé mezery. *M* svrchní trigonodontní, často s talonem, zpodní trituberkularní. *Esthonyx* Cope (obr. 272.) eocén americký. *Platychoerops* Char. eocén anglický.



Obr. 272. *Esthonyx Burmeisteri* Cope část lebky a sanice; eocén americký.

Tillotheriidae Marsh. Na lebce očnice otevírají se do jámy skráňové. Chrup $\frac{2.\ 1.\ 3.\ 3.}{2.\ 1.\ 4.\ 3.}$, první pár *J* malý, druhý silně prodloužen, bez kořene a jen na přední straně sklovinou pokryt. *C* velmi malé. *P* jednoduché. Mezi těmi zuby malé mezery. Svrchní *M* trigonodontní, zpodní lofodontní, s 2 půlměsíčitými lištami. Rámě má třetí hrboul (trochanter) a nohy 5 prstů. *Tillotherium* Marsh (obr. 273.), *Anchipodus* Lei. eocén americký.

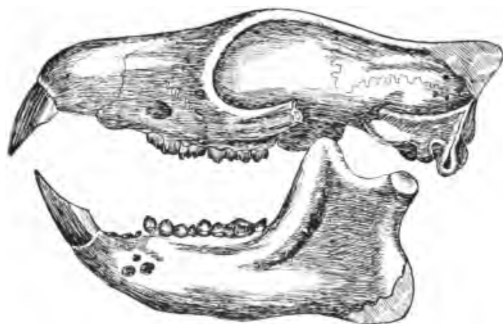
Stylinodontidae Marsh. Kloub sanice na příč protažen, chrup čítá dole 3. 1. 5., při čemž *P* není možno odlišiti od *M*. Zuby nemají mezer mezi sebou. *J* 1—2 velmi silné, hořejší napřed a vzadu, dolejší jen napřed sklovinou pokryté, *C* malé. *P* i *M* s 2 příčnými jhy, sklovinou neúplně pokryté. Ukazují příbuznosť k chudozubým. *Stylinodon* (obr. 274.), *Dryptodon* Marsh, *Psitacotherium, Calamodon, ? Ectoganus, ? Hemiganus* Cope z eocénu amerického. Snad sem také náleží *Stagodon* Marsh z křídy americké.

Řád **Rodentia.** Hlodavci.

J. Kafka, Hlodavci země české, žijící i fossilní. Archiv pro výzkum Čech, 1892.

W. D. Mathew, A horned rodent from the Colorade Miocene. Bullt. Amer. Mus. Nat. Hist. 1902.

Skupina samostatná, určitě omezená, která má jednak znaky primitivní, jednak pokročile odrůzněné. Jsou to malí býložravci



Obr. 273. *Tillotherium fodiens* Marsh; eocén americký (Marsh).

živící se potravou tvrdou, u nichž jak chrup, tak i kostra způsobem života valně se poměnily. Lebka jest obyčejně nízká, do předu prodloužená a vzadu uťatá, morda se stran smáčklá. Dutina nosní jest obsáhlá a vyvěrá chřípěmi, rovně do předu namířenými. Slzní kosti jsou veliké a očnice do zadu otevřené. V jařmovém výběžku čelisti (apofysis zygomatica) probíhá chodba často tak široká, že mimo nerv lícní (který tudy jde i u jiných ssavců) v ní vedena jest větev svalu žvýkacího (masseter). Zvlášť u některých čeledí jest tato chodba obsáhlá. Mozečnice jest málo obsáhlá, mozek na povrchu hladký a nezakrývá mozeček. Výběžek hrdelní (proc. paroccipitalis) často bývá mohutný. Sanice na zevnějšku má patrné místo, kde připíná se sval žvýkací. Kloub její jest vypouklý a z předu do zadu prodloužený a je uložen v pušce na způsob rýhy prodloužené. Výčnělu zapuškového (apofysis postglenoidalis) není. Chrup



Obr. 274. *Stylinodon simplex* Cope sp. polovina sanice; eocén americký (Cope).

bývá často patrně poměněn. Nejúplnější jest vzorce $\frac{2.0.3.3.}{1.0.3.3}$, nejvíce redukovaný 1. 0. 2. dole i nahoře. *C* vždycky schází, často i jiné zuby. Nejdříve mizí *P* a pak i zadní *M*, ale M_1 a M_2 jsou vždy. *J* jsou dlouhé, zahnuté, bez kořene, jen na přední straně sklovinou pokryté. Obyčejně bývají nahoře i dole po jednom, u zajícovitých za tímto zubem hlodavcovitým jest ještě jeden zoubek malý. U prahlodavců byl prodloužen J_2, zde však jest to J_1. *P* jsou od *J* odděleny dlouhou mezerou. Z *P* schází 1 neb více, aneb nejsou vůbec zastoupeny. *M* u čeledí generalisovaných jsou trituberkularní, u některých lišty staví se do úhlu *V*, dále mohou býti quadrituberkularní, až sextuberkularní. *M* jsou buď krátké, brachyodontní, s kořenem a korunou bunodontní, neb lofodontní, aneb dlouhé, hranaté, bez kořene, hypselodontní a sestávají pak ze stlačených lišten podélných, které někdy tvoří uprostřed ostrovy. Vyměňovány jsou obyčejně jen stoličky, často však nedokonale a někdy vůbec nikoli. Jindy výměna děje se již v životě embryonalním.

Pás plecový sestává z lopatky a obyčejně jen i z kosti klíční. Nadpažek (acromion) lopatky vybíhá ve výčněl nazpět zahnutý. Vřetenní a loketní kosť v kloubech často se mohou otáčeti. V zápěstí bývá zbylá střední kůstka a loďkovitá srůstá s měsíčitou. V pánvi kosť kyčelní jest útlá, trojhranná, sedací a stydké veliké a v dlouhé sponě spolu spojené. Na stehně bývá třetí hrboul (trochanter). Zanártní kůstky jsou samostatné. Nohy jsou ploskochodé, někdy poloploskochodé a prsty ozbrojeny jsou drápy.

V nynější zvířeně jsou hlodavci nejbohatším řádem.

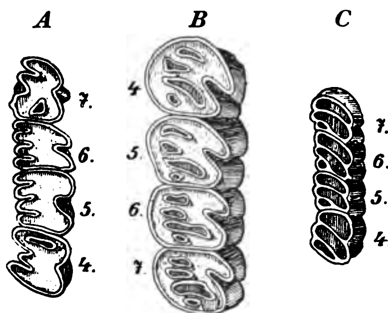
Podřád **Protragomorpha**. Zittel.

Skupina nejméně specialisovaná. Chodba infraorbitalní široká, jařmový oblouk vyniká poblíže přední stoličky. Čelní kosti nemají zaočnicový výběžek. Sanice s vysokým vranním výčnělem. Holenní a lýtková buď srostlé, buď samostatné. *P* nahoře 2—1, dole 1, *M* dole i nahoře 3 primitivní, obyčejně brachyodontní, zřídka hypselodontní.

Ischyromyidae Cope. *P* nahoře 2, dole 1, *M* 3 brachyodontní, bunodontní neb lofodontní. Holenní a lýtková samostatné. *Tillomys, Toxomys* Marsh, v eocénu. *Ischyromys* Lei. v miocénu Sev. Ameriky.

*Pseudosciuridae P*1, *M*3 hranolovité, však brachyodontní, s více kořeny, lofodontní, neb bunodontní. *Sciuroides* Maj. *Pseudosciurus* Hen. v eocénu evropském.

Theridomyidae. Týž počet zubů j. předešl. *M* hranolovité, buď nízké s kořeny, aneb vysoké bez kořene a ze 2 příčných hranolů složené, které mají stěnu do záhybu uloženou. *Theridomys* Jour. (obr. 275.) eocén a miocén, *Trochomys* Lar. eocén, *Archaeomys* Lair. P (obr. 275.) miocén.



Obr. 275. *A Archaeomys* zuby sanice, *B Theridomys* zuby z čelisti, *C Steneofiber* zuby sanice, 4 třenák, 5—7 stoličky.

Myoxidae. Plchové zastoupeni jsou žijícími dosud rody počínaje eocénem v Evropě. .

Dipodidae. Tarbíci zanechali zbytky v diluviu. Sem náleží snad také *Eomys* Schl. z eocénu.

Podřád Sciuromorpha. Brandt.

Chodba infraorbitalní úzká, tak že větev svalu žvýkacího jí neprochází, nýbrž upevňuje se na vnější straně výběžku jařmového. Čelní kosti mají vzadu výběžek. *P* nahoře 2—1, dole 1, *M* 3. Jsou brachyodontní s více kořeny, aneb hypselodontní a pak bez kořene. Často mají hrboule patrné, jsou bunodontní. Sanice má vysoký vranní výčněl. Klíční kosť dobře vyvinutá. Holenní a lýtková samostatné.

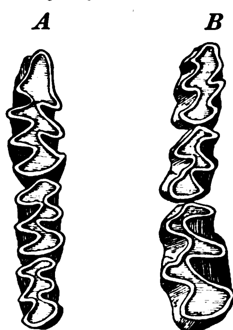
Sciuridae. Veverkovití rozšířeni jsou po světě mimo Australii a Již. Ameriku a byli v eocénu zastoupeni vymřelými rody *Plesioarctomys* Brav. a *Plesiospermophilus* Fil. Ze žijích nejstarší jest veverka *Sciurus* Lin., která počíná eocénem, ostatní zanechali zbytky v diluviu tak na př. *Arctomys* Gmel., který druhem *A. primigenius* hojně jest zastoupen v diluviu.

Castoridae. Bobři žijí v Evropě a v Sev. Americe a počínají miocénem. *Steneofiber* Geof. (obr. 275. *C*) byl rozšířen v miocénu a pliocénu. Bobr *Castor* Lin. počíná pliocénem. Tamtéž vyskytují se *Eucastor* Lei. *Mylagaulus* Cope a *Ceratogaulus* Math., který jest podobný, má ale na nosních kostech pár násadců pro rohy. *Trogontotherium* Fisch. přichází v diluviu evropském.

Geomyidae žijí v Americe a počínají zde miocénem. Vymřelé rody jsou *Gymnoptychus, Heliscomys, Pleurolicus* a *Entoptychus* Cope.

Podřád Myomorpha Brandt.

Chodba infraorbitalní obsáhlá, do výše posunutá, jařmová kosť v předu ukládá se na výběžek (proc. zygomaticus). Čelní kosti nemají výběžku zaočnicového. Stoličky nahoře i dole 3—2, brachyodontní, neb hypselodontní, obyčejně typicky bunodontní. Sanice má vysoký výčněl vranní. V pasu plecovém klíční kosť obyčejně dobře vyvinutá. Kosti holenní a lýtková spolu srostlé.



Obr. 276. *Arvicola amphibius* Desm. chrup *A* čelisti, *B* sanice; diluvium anglické (Nicholson).

Cricetidae. Křečci rozšířeni jsou v Evropě, Asii a Americe a počínají eocénem. Vymřelé rody jsou *Cricetodon* Lar. eocén-oligocén, *Eumys* Leidy v miocénu. *Bothriomys, Tretomys, Necromys* Am. v diluviu a j.

Arvicolidae. Hraboši žijí v Evropě, Asii a Sev. Americe a počínají diluviem. *Arvicola* Lac. (obr. 276.). *Trilophiomys* Dep. neúplná sanice z pliocénu francouzského.

Muridae. Myši povstaly v Evropě a Asii a rozšířily se hlavně následujíce člověka po všem světě. Nejstarší zástupci objevují se v miocénu, hojnější jsou v diluviu. *Acomys* Geof. z miocénu, *Nesokia* Gray v pliocénu. U nás v diluviu r. *Mus* Lin. známy 4 dr.

Podřád Hystricomorpha. Brandt.

Chodba infraorbitalní obsáhlá, často větší než očnice a jí prochází větev svalu žvýkacího. Čelní kosti nemají výběžku zaočnicového. Vranní výčněl na sanici slabý. Stoličky nahoře i dole 1 *P*, 3 *M*; obyčejně jen hranolovité, hypselodontní, smáčklé, bez kořenů, aneb jen se slabými kořeny, vyjímkou jsou brachyodontní. V pasu plecovém kliční kosť vyvinutá, aneb zakrnělá.

Hystricidae. Dikobrazi žijí v Evropě, Africe, Jižní Asii a Americe počínaje eocénem. Vymřelé rody *Stereomys*, *Acaremys, Sciamys* Am.

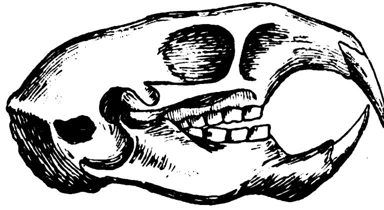
Dasyproctidae počínají diluviem.

Capromyidae zastoupeni jsou v eocénu Již. Ameriky rody *Scleromys, Adelphomys, Spaniomys* Am.

Ctenodactylidae žijí v Africe. *Ruscinomys* Dep. vyskytuje se v pliocénu, *Pelegrimia* Gray v diluviu.

Octodontidae. Polomyši žijí v jižní Americe a přicházejí zde již v pliocénu. *Dicaelophorus*, *Phtoramys*, *Ctenomys* (obr. 277.), *Pithanotomys* Am.

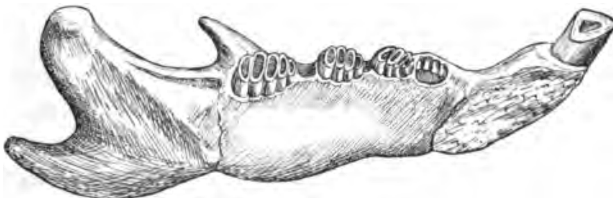
Eocardidae. Vymřelá čeleď, která považována jest za předchůdce morčat. *M* dole i nahoře 4, sestávají ze 2 hranolů a jsou buď bez kořene, aneb se slabým kořenem, *Hedimys, Phanomys, Eocardia* Am. z eocénu Patagonie.


Obr. 277. *Ctenomys lujanensis* Ameg. diluvium Argentinie (Ameghino).

Caviidae. Morčata žijí v Jižní Americe a tamtéž vyskytují se v pliocénu a diluviu. *Dolichotis* Desm. *Orthomyctera*, *Microcavia, Palaeocavia, Cardiotherium, Diocartherium* Am.

Castoroididae. Vymřelá čeleď s lebkou velkou, hutnou, podobnou bobří; chodba infraorbitalní obsáhlá, jařmový oblouk vysoko položen. *M* 4, sestávají z 3—5 lišten příčných, spolu tmelem spojených. *Castoroides* Fost. *Amblyrhiza* Cope; diluvium americké.

Lagostomidae. Polozajíci žijí v Jižní Americe a počínají zde miocénem. *Megamys* Laur. (obr. 278.) největší hlodavec dosahující


Obr. 278. *Megamys patagonensis* Lau. diluvium již. Ameriky (Burmeister).

velikosti nosorožce. *J* téměř rovné, *M* hranolovité, z 4—5 lišten; *Sphaeromys*, *Sphingomys, Perimys, Prolagostomus, Tetrastylus* Am. vesměs miocén Patagonie.

Podřád Lagomorpha Brandt.

Chodba infraorbitalní úzká, vyvěrá před inserci svalu žvýkacího. Čelní kosti mívají výčněl zaočnicový, jindy schází. *J* nahoře 2, první řezák prodloužený, napřed a po stranách bočných sklovinou pokrytý, druhý řezák malý. Dole 1 řezák. *P* nahoře 1—3,

dole 1 – 2, *M* 3. Stoličky vysoké, hranolovité, bez kořene, ze 2 neb 3 smáčklých příčných hranolů. Přední *P* a někdy i zadní *M* z jediného sloupku. V pasu plecovém klíční kosť redukovaná,



Obr. 279. *Titanomys visoviensis* Meyer; miocén francouzský.

rámě má hřeben intertrochlearní. Kosti bercové samostatné, lýtko kloubnatě se pojí s kůstkou patní.

Leporidae. Zajíci žijí na severní polokouli a v Jižní Americe a byli zastoupeni v miocénu Ameriky vymřelými rody: *Palaeolagus* Lei. a *Panolax* Cope. Zajíc *Lepus* Lin. počíná těmiže vrstvami.

Lagomyidae. Pištci žijí v horách Evropy, Severní Asie a Sev. Ameriky a počínají miocénem. Vymřelé rody *Myolagus* Hen. miocén-diluvium, *Titanomys* Meyer (obr. 279.) miocén. Žijící *Lagomys* Cuv. počíná rovněž miocénem a bývá hojný v diluviu.

Řád **Edentata**. Chudozubí.

F. Ameghino, Contribucion al conocimento de los Mamiferos foss. de la Rep. Argentina. Acad. Cordoba 1889.

E. Cope, The E. of N. Amer. Naturalist 1889.

C. Grevé, Die fossilen u. recenten E. Sitzgsber. naturf. Gesell. Jurjev 1902.

Skupina od ostatních ssavců odloučená, která vykazuje příbuznosť k prahlodavcům. Páteř složená ze 7—9 krčních, krátkých a širokých obratlů, 12—24 hřbetních a 3—9 bederních. Počet ocasních velmi různý. Často obratle spolu srůstají, tak někdy zadní krční, jindy (u vymřelé skup. Glyptodonta) srůstají hřbetní v nepohyblivou rouru a podobně i bederní s křižovými a ocasními.

Lebka jest buď silně prodloužená, aneb naopak krátká, uťatá. Nahoře obyčejně bývá hladká, šípový hřeben zřídka bývá vytvořen. Mezičelisť vždy bývá slabá a nedotýká se chřípí. Čelní kosti bývají široké. U některých nosní kosti a čelisti jsou dlouhé a morda proto protažená, u jiných jsou krátké a nosní až zakrnělé, tak že morda jest rovněž zkrácená. Někdy jsou vyvinuty přední kosti nosní (praenasale), které přikládají se k mezičelisti. Oblouk jařmový buď jest úplný, buď bývá přerušen, aneb i zakrsalý. U některých vybíhá z něho mohutný výběžek kolmo dolů a jiný kratší nahoru a do zadu. Sanice někdy je slabá, s nevysokým výčnělem vranním,

jindy je vysoká a chová rozvětvenou chodbu alveolarní. Chrup obyčejně sestává z 4—10 zubů sobě stejných, aneb jen málo se různících. Zřídka bývají řezáky u čeledí starých naznačeny. Zuby na zevnějšku mívají vrstvu hutného dentinu, pokrytého vrstvou tmele. Uvnitř jest dentin různé hutnoty a přechází uprostřed ve vasodentin. Zuby nemají skloviny. *M* jsou hranolovité, bez kořene, dole otevřeny a s růstem stálým. Jejich plocha žvýkací bývá vodorovná, aneb poněkud šikmá, někdy tvoří úhel, poněvadž zuby při uzavření mordy v čelistích a na sanici střídavě jsou postaveny. Jindy zuby vůbec scházejí. V pasu plecovém u některých klíční kosť jest vyvinutá, u jiných schází. Prsní kosť jest široká i vysoká, lopatka má vysoký střední hřeben a na něm dlouhý nadpažek (acromion), který někdy (Gravigrada) srůstá s vynikajícím výčnělem havranním. Rámě bývá krátké, kosti vřetenní a loketní samostatné. Zápěstí čítá obyčejně 7—8 kůstek a mezi nimi jest kůstka hrachová. U rodu Manis jest kosť střední (centrale) zachovaná. Obyčejně srůstají hlavatá a mnohohranná větší spolu, jindy loďkovitá a měsíčitá, aneb loďkovitá s mnohohrannou větší. Druhá řada kůstek zápěstních s první se střídá. Předpěstních kůstek (metacarpus) bývá 3—5, dle počtu prstů, a nejsou sobě stejny. Některé prstce spolu srůstají a poslední jsou úzké, smáčklé a ozbrojeny drápy. Prstů bývá 2—5.

Pánev otevírá se někdy široce do předu, jindy jest úzká a protažená. Sedací kosti bývají velmi silné a upínají se ku zadnímu konci kříže, kyčelní jsou široké a namířeny na vnějšek, jindy jsou až trojhranné. Stydké jsou útlé a tenké, spona jejich jest krátká. Díra ucpaná bývá obsáhlá. Holeň a lýtko buď bývají samostatné, buď na zpodním konci srostlé. Kůstka hlezenná má vyklenutý kloub pro holeň a na vnější ploše pušku pro kuželovitý výčněl lýtka. Patní kosť má prodloužený výběžek. Přednártních kostí (metatarsus) bývá 3—5 a tolikéž prstů. První dva někdy srůstají se svou kostí přednártní. Koncové prstce bývají ozbrojeny drápy, nehty, aneb i kopýtky. Až na 2 rody (Manis, Orycteropus) žijí v Novém světě a hlavně v Jižní Americe. Dělí se ve 2 skupiny: 1. *Nomarthra* a 2. *Xenarthra*.

Nomarthra Gill.

Poslední obratel hřbetní připojuje se k bedernímu za pomoci obyčejných zygapofys, málo pozměněných. Rozmnožovací ústroje

podobně vytvořené jako u kopytníků, varlata jsou v šourku a děloha se 2 větvemi. Žijí v Africe tropické a Jižní Asii.

Orycteropodidae. Takaru zanechali zbytky v miocénu ostrova Samos.

Manidae. Luskouni žijící počínají diluviem, mimo ty v eocénu vyskytují se některé rody vymřelé. *Palaeorycteropus, Necromanis, Leptomanis, Necrodasypus* Fil. z Francie.

Xenarthra Gill.

Mimo obyčejné zygapofysy, které spojují poslední obratel hřbetní s bederním, jsou ještě na svrchních obloucích zygapofysy přidavné. Varlata uvnitř těla, děloha jednoduchá, nerozvětvená. Žijí v Americe.

Podřád **Vermilinguia.** Mravenčíci.

Žijí v Jižní Americe a zanechali stopy v diluviu. Možno, že některé zbytky sanic z eocénu Patagonie popsané pod jmény *Scotaeops* a *Phororhacus* Am. rovněž sem náleží.

Podřád **Tardigrada.** Lenochodi.

Žijí ve střední Americe a v Brasilii.

Entelopsidae Am. Malých rozměrů, avšak s chrupem úplným. 3 *J*, 1 *C*(?) a několik stoliček. *Entelops*, *Dideilotherium* Am. z eocénu Patagonie.

Podřád **Gravigrada.** Vymřelí lenochodi.

Vymřelí velcí a neohrabaní lenochodi, býložravci, s nízkou, téměř válcovitou lebkou. Jařmový oblouk velmi silný, vysýlá dolů mohutný výběžek. Chrup, je-li vyvinut, sestává jen ze stoliček 5—4 nahoře, 4—3 dole. V pasu plecovém klíční vyvinutá, kosti vřetenní a loketní samostatné. Přední nohy delší a útlejší zadních, k chápání upravené, mají 3—5 prstů, z nichž střední má poslední prstec prodloužený. Zadní nohy mohutnější, se 4 prsty, vnější mají prodloužené kosti přednártní a prstce téměř zakrsalé. Ocas dlouhý, velmi mocný, čítá 18—24 obratlů. Na povrchu těla není krunýře, ale někdy vyskytují se v kůži kostěné desky.

Megatheridae. V sanici vyvěrá zadní větev alveolarní chodby na vnitřní ploše výčnělku. Stoličky nahoře 5 – 4, dole 4—3, hranolovité, v průměru čtyrboké, do nepřetržité řady sestavené. Zadní jsou menší předních. Na průřezu ukazují střední polohu vasodentinu obdanou vrstvou dentinu a vrstvou tmelovou. Zuby v sanici tak jsou postaveny, že při uzavření mordy střídají se se zuby v čelistích. *Megatherium* Cuv. větší než nosorožec, mezičelist prodloužená, sanice mocná, dlouhá a široká, stoliček nahoře 5, dole 4. Zadní nohy velmi mohutné. Pleistocén Jižní i Severní Ameriky. *Nothrotherium* Lyd. nahoře 4, dole 3 stoličky, pleistocén brasilský. *Essodonotherium, Neoracanthus* Am. pleistocén argentinský. *Zamicrus* a *Promegatherium* Am. z eocénu Patagonie mají zvláštní strukturu dentinové vrstvy v zubech.

Megalonychidae. Chodba alveolarní vyvěrá téměř vždy na vnější straně sanice. Stoličky hranolovité, v průřezu čtyrboké, až na příč elliptické, se 2 příčnými jhy, nahoře obyčejně 5. První od ostatních mezerou oddělená a jako špičák vytvořená. *Megalonyx* Jef. velikosti býka z pleistocénu Sev. Ameriky. Dále četné rody z eocénu Patagonie *Hapalops, Schizmotherium*, *Hyperleptus, Orthotherium* Am. a j.

Mylodontidae. Chodba alveolarní vyvěrá na vnější straně sanice. Stoličky, nahoře obyčejně 5, hranolovité, v průřezu trojboce elliptické. Nahoře první vodorovně namířena do předu, poslední větší ostatních a ze 2 laloků, tak že průřez podobá se 8. *Nematherium*, *Ammotherium, Lymodon*, *Analcitherium* Am. z eocénu Patagonie rozměrů malých a se zuby v řadě téměř nepřetržité. *Mylodon* Ow. (obr. 280.) téměř velikosti slona. Lebka krátká, plochá, svrchní čelisť uťatá, mezičelist zakrslá. V kůži četné destičky kostěné od sebe oddálené; pleistocén Argentiny. *Glossotherium* Ow. (Grypotherium, obr. 281.) podobný, morda přišpičatěná, nahoře 4 stoličky. Byl vyhuben domorodci v Patagonii v době historické.*) *Scelidotherium* Ow. přechod mezi r. Mylodon a Megatherium, zuby v průřezu elliptické



Obr. 280. *Mylodon robustus* Ow. lebka se strany; diluvium Již. Ameriky.

*) Lehmann-Nitsche, Der Mensch u. das Grypotherium, Versamm. deutsch. Ärzte u. Naturf. Aachen 1900.

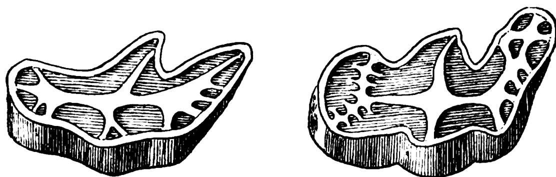
Podřád Loricata. Pásovci.

Hlava, trup i ocas obrněny pancířem složeným z kostěných desek. Stoliček vždy více než 5, obyčejně 8—10. Žijící, kteří kryti jsou pancířem aspoň částečně pohyblivým, vyskytují se v Jižní Americe a v jižní části Severní Ameriky.

Glyptodontidae. Vymřelí pásovci značných rozměrů, krytí pancířem z tlustých, nepohyblivě srostlých desek mnohohranných, spolu švy spojených. Stářím obyčejně desky spolu úplně synostosují. Povrch jich jest ozdoben hrboulky roztrousenými, aneb do růžic seskupenými. Hřbetní obratle srůstají spolu v jedinou rouru a bederní spojují se s křížem. Na krku jediný nosič jest volný, 5 následujících srůstá spolu, šestý je volný, aneb srůstá se hřbetními. Artikulace zůstává však mezi předposledním a posledním krčním, mezi posledním hřbetním a prvním bederním a mezi prvními



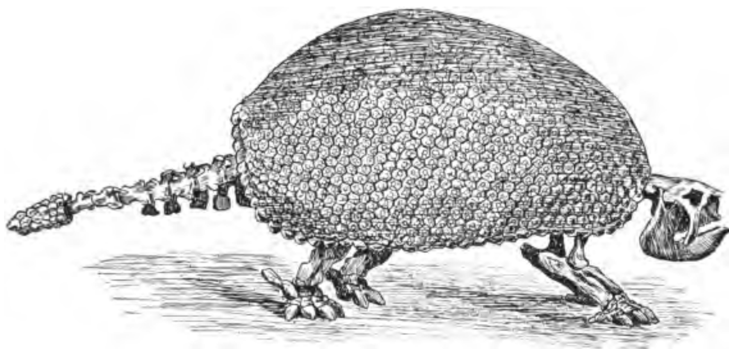
Obr. 281. *Glossotherium Darwini* Ow. diluvium Jižní Amerika (Reinhard).



Obr. 282. *Glyptodon reticulatus* Ow. 2 stoličky z plochy žvýkací; diluvium Již. Ameriky.

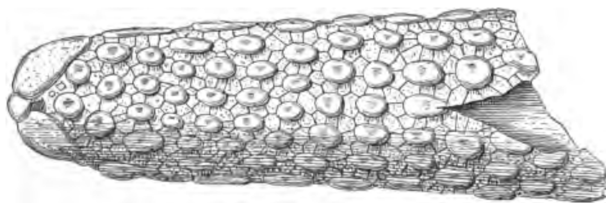
sedmi obratli ocasními. Lebka krátká, vysoká, napřed uťatá. Jařmový oblouk vysýlá dolů silný výběžek do zadu zahnutý. Stoliček obyčejně nahoře i dole 8, jsou hranolovité, s podélnými 2 rýhami (obr. 282.). Ponebí má četné mezery. Přední nohy kratší a útlejší zadních. Pánev mohutná, kyčelní kosť jest kolmo postavená, sedací velmi rozšířená, kosti holenní a lýtková téměř úplně srostlé. Ocas uložen v kostěnou rouru, která buď jest pevná, nepohyblivá, aneb složená z pohyblivých kruhů. *Glyptodon* Ow. (obr. 282. a 283.) pancíř na ocase z 9—10 pohyblivých kruhů kostěných, z nichž každý sestává z 2—3 řad desek s trny na povrchu. Na deskách jsou hrboule do růžic sestavené. Pleistocén Jižní a také Severní Ameriky. *G.*

reticulatus měřil 2 *m* délky. *Hoplophorus* Lund. (obr. 284.) pancíř na ocase z pevné roury, která skládá se z desek vejčitých. Mezery mezi nimi vyplněny deskami menšími; pleistocén Již. Ameriky.



Obr. 283. *Glyptodon reticulatus* Owen z pampasových uloženin Argentiny (Gaudry).

Panochtus Burm. dosahoval velikosti nosorožce; desky pancíře 4 až 5hranné, na povrchu četnými hrbouli pokryté. Ocas napřed pohyblivými kruhy, vzadu dlouhou pevnou rourou pokryt; pleistocén Argentiny. *Doedicurus* Am. desky na povrch jamkami pokryté; pleistocén Argentiny. Menší rody známy z nedostatečných zbytků z eocénu Patagonie *Cochlops*, *Eucinepeltus*, *Asterostemma* Am. V miocénu Argentiny vyskytují se *Palaeohoplophorus*, *Comaphorus*, *Plaxhaplus* Am. a j.



Obr. 284. Ocasní krunýř r. *Hoplophorus*; diluvium Již. Ameriky (Nicholson).

Dasypodidae Armadilli. Pancíř buď celý z pasů kroužkovitých, aneb aspoň uprostřed pohyblivý. Jařmo nemá výběžku, zuby nahoře 8—9, dole 7—10, vyjímkou až 25 nahoře i dole. Hřbetní a bederní obratle volné. Žijí v Jižní Americe a zde též nalezány bývají zbytky jejich v eocénu Patagonie a v pleistocénu Argentiny. Z eocénu pocházejí vymřelé rody *Peltephilus*, *Stegotherium*, *Proeutatus* Am. *Dasypotherium* Mor. z pliocénu Argentiny. *Chlamydotherium* Lund. velikosti nosorožce, žil v pleistocénu.

Řád **Ungulata.** Kopytníci.

E. Cope, The classification of the U. Proc. amer. philos. Soc. 1882.
H. F. Osborn, The evolution of the u. foot. Trans. amer. philos. Soc. 1889.
Marie Pavlow, Études sur l'histoire paléontologique des Ongulés. Bull. Nat. de Moscou 1890—1903.

Noha původně byla pětiprstá a ploskochodá, krátká a tlustá. Tím, že upravena byla k rychlému běhu, doznala závažných změn.

1. Noha se prodloužila, kosti bércové, předpěstní a přednártní (obě dohromady možno uvésti pod jménem metapodia) staly se delšími.

2. Metapodia nohy původně ploskochodé postavila se kolměji, povstala noha poloploskochodá, kde metapodia jen z části dotýkala se země a byla proto zde opatřena polštářem svalovým. Konec pochodu toho byla noha prstochodá a konečně kopytochodá (unguligradní), kde jen poslední prstce země se dotýkají.

3. Prstce, které jedině dotýkají se země, se rozšířily a byly pokryty rohovitou botkou, kopytem.

4. Kosti metapodií sešinuly se z řady rovné a vytvořily klenbu do zadu otevřenou.

5. Střední prsty, na něž přešel úkol nésti celou tíži těla, sesílily a prodloužily se, kdežto postranní prsty i jejich metapodia a dále i jejich kůstky zápěstní a zanártní zakrsaly.

6. Kůstky zápěstní a zanártní (carpus, tarsus), původně v řadách nad sebou sestavené, sešinuly se tak, že jsou v řadách střídavých, každá kůstka pojí se klouby ke 2 kůstkám řady druhé.

7. Některé kosti, jako vřetenní a loketní, holenní a lýtková, zápěstní, zanártní, předpěstní a přednártní spolu srostly.

Lebka kopytníků mívá u nejnižších skupin mozečnici málo obsáhlou, u pokročilejších větší, tak že zde možno již na větší mozek a zároveň na četnější záhyby na povrchu jeho souditi. V čelních kostech bývají vzdušné dutiny a často vyrůstají z nich násadce na rohy a parohy. Rovněž i velikost a podoba nosních kostí jsou různé; i ty mívají někdy násadce na rohy.

Chrup primitivní byl asi dole i nahoře 3. 1. 4. 3. a zuby byly v řadě za sebou, bez všelikých mezer větších. Teprvé, že čelisti a sanice se prodlužovaly, povstaly mezery hlavně před i za špičákem. *J* mají jediný kořen a původně jsou kuželovité, pozdějšími

změnami stávají se řezacími, dlátu podobnými. Výminečně prodlužují se v tesáky, aneb v hlodací zuby. Dalším pochodem zakrsají a v nejvýše specialisovaných skupinách mizejí na svrchní čelisti, ano i v sanici. *C* původně málo se liší od řezáků, mívají však 2 kořeny. Dalším vývojem buď mohutní a proměňují se v tesáky, buď zakrsají a mizejí, zvláště, je-li o zbraň jinak postaráno. Někdy konečně splošťují se a připodobňují se řezákům. *P* jsou do zadu větší a složitější, první často mizí; obyčejně jednodušším tvarem liší se od stoliček (heterodontní), u tvarů specialisovaných připodobňují se však stoličkám (homeodontní).

Svrchní *M* — téměř vždy 3 — zřídka jen ukazují primitivní tvar trituberkularní a jsou bunodontní a brachyodontní, obyčejně přistupuje čtvrtý hlavní hrboul vnější a vnitřní a dále i 1 neb více mezihrboulů. Tyto hrboule spojují se obyčejně jhy a tak proměňuje se původně bunodontní zub v lofodontní, neb selenodontní a stává se zároveň hypselodontním. Zpodek koruny mohutní vyvinutím valů základních, uložením skloviny do záhybů, vytvořením tmele a pod. Zpodní *M* původně mají tvar zubu trituberkulosektorialného, přistupují druhý vnější a vnitřní hrboul buď v přímé neb šikmé čáře a tak povstávají zuby se 4 hrbouli, které od svrchních *M* málo se liší, rovněž hypselodontními jsou a žvýkací plochu lofodontní, neb selenodontní mají. Poslední *M* mívá často lichý zadní hrboul (talon) a obloukovité jho (lobus). Mizejí-li zuby, děje se počátek u předního třenáku.

Kopytníci čítají v nynější zvířeně velké množství tvarů, ale největší rozvoj jejich spadá do třetihor.

Rozdělují se v 10 podřádů.

I. Obyvatelé Starého světa: 1. *Amblypoda,* 2. *Proboscidea,* 3. *Condylarthra,* 4. *Perissodactyla,* 5. *Ancylopoda,* 6. *Artiodactyla.*

II. Z Jižní Ameriky: 7. *Typotheria,* 8. *Toxodontia*, 9. *Litopterna.*

III. Z Jižní Afriky a z Asie: 10. *Hyracoidea.*

Podřád Amblypoda Cope. Prasloni.

E. Cope, The A. Amer. Naturalist 1884, 1885.

O. Marsh, Dinocerata, a monograph of the extinct order of Mammalia. Un. Stat. geol. Surv. 1884.

Velicí, neohrabaní kopytníci ze starších třetihor, ploskochodí, aneb poloploskochodí, primitivní ústrojnosti. Mozečnice jest velmi malá, mozek byl ze všech ssavců poměrně nejmenší, laloky čichací byly veliké, hemisféry redukovány a na povrchu hladké. Chrup byl úplný, nahoře i dole 3. 1. 4. 3. *J* u nejvíce specialisovaných zakrsají, *C* nahoře jsou mocné tesáky, dole jsou malé. *P* podobné stoličkám, *M* většinou brachyodontní, buď lofodontní, neb selenodontní. Nahoře přední *M* lofodontní, zadní trigonodontní. Nohy jsou silné, krátké, s 5 prsty. V zápěstí kůstky v řadách aspoň poněkud střídavých, někdy kůstka střední vyvinutá. Loďkovitá kůstka ukládá se nad mnohohrannou větší a měsíčitá nad hlavatou a hákovou Tedy jest zde primitivnější uspořádání než v nohách zadních. Pánev jest mohutná, kyčelní kost velmi rozšířená a kolmo postavená, sedací nesrůstají ve sponě. Zanártní kůstky patrně jsou sešinuty. Hlezenná kost jest nízká a velmi rozšířená, tak že zabírá téměř celou šířku zanártí. Jest kloubnaté spojena s holenní i s lýtkem, nemá však hlavici, ani kladku a kloubní ploška pro holeň nemá rýhu. Ona rozkládá se nejen nad loďkovitou, nýbrž kryje i velkou část kosti kostkovité. Loďkovitá rozkládá se nad všemi 3 kůstkami klínovitými. U některých přistupuje ještě kůstka přikloubní (sesamoideum). Stehno u starších tvarů má třetí výběžek (trochanter).

Pantolambdidae Cope. Nejprimitivnější čeleď s chrupem úplným, který poukazuje na chrup prašelem. *J* jsou vyvinuty, *P* podobné stoličkám. *M* nahoře trigonodontní, hrboule lištou do úhlu zahnutou *V* spojené, dole lofodontní, ze 2 půlměsíců složené. Stehno má třetí hrboul (trochanter). Hlezenná kost nízká, se slabě vyklenutou kladkou pro holeň. *Pantolambda* Cope dosahoval rozměrů vepře. Ze zpodního eocénu (Puerco) N. Mexika.

Coryphodontidae Owen. Lebka hmotná, prodloužená, se širokým čelem, které přechází do mozečnice bez hřebenu. Jařmový oblouk velmi silný a daleko od lebky vyklenutý. Očnice splývají úplně se svrchní jámou skráňovou. Chrup úplný, nahoře i dole 3. 1. 4. 3. *J* kuželovité, poněkud od sebe oddáleny, *C* mocné, do zadu posunuté, ale v tesáky neprodloužené. *P* jednodušší než stoličky. *M* nahoře s 2 vnějšími hrbouli, jhem v podobě písmene *V* spojenými a s 1 neb 2 nestejnými vnitřními hrbouli, které jhy spojují se se stěnou vnější. Dole *M* s 2 jhy v podobě *V*, které otevírají se do vnitř. Rámě nemá for. entepicondylare. Stehno má třetí

hrboul (trochanter). Kůstka hlezenná velmi stlačená, bez hlavice a bez kladky, s plochou puškou pro holeň. Nohy napřed prstochodé, vzadu ploskochodé. *Coryphodon* Ow. velikosti býka; v eocénu Francie 2 druhy, v Sev. Americe 14 dr. (obr. 285. a 286.). *Ectacodon*, *Manteodon* Cope z eocénu Sev. Ameriky.

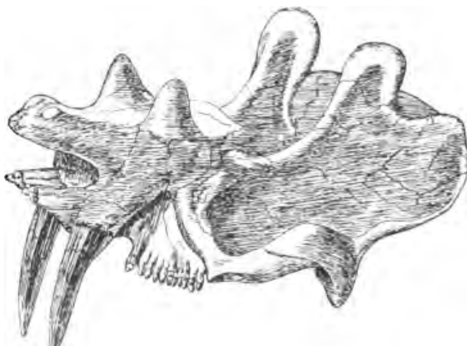


Obr. 285. *Coryphodon hamatus* Marsh, přední noha; eocén americký.



Obr. 286. *Coryphodon hamatus* Marsh zadní noha; eocén americký (Marsh).

Dinoceratidae Marsh. Neohrabaní kopytníci až velikosti slona dosahující, s ohromnou lebkou. Na kostech nosních, čelisti a temenních násadce kostěné po páru (obyčejně 6 dohromady). Na temenních jsou násadce v podobě porésních plochých hřebenů. Mozek nadobyčejně malý. *J* nahoře schází, dole jsou malé. *C* svrchní prodlouženy (bezpochyby jen u samců) v mocné tesáky, které po celé délce své chráněny jsou rozšířeninou sanice od spony vycházející. *C* dole jsou malé. Mezi *C* a *P* značná mezera, ve které lebka se zúžuje. *P* nahoře 3, podobné stoličkám, dole 4—3. *M* nahoře i dole 3. Nahoře mají 3 hrboule, spojené 2 lištami tvořícími úhel *V*, otevřený na vnějšek. Mimo ty objevuje se na zadních *M* ještě čtvrtý hrboul vzadu a uvnitř. Dole mají 2 příčná jha, která na vnějším konci se spojují. Kloub sanice jest do zadu namířený. Pánev a nohy jsou podobně utvořeny jako u slonovitých. Kosti



Obr. 287. *Uintatherium mirabile* Marsh, eocén americký (Marsh).

vřetenní a lýtková samostatné. *Elachoceras* Scott všecky násadce slabé a zvláště nosní. *Uintatherium* Lei. (Dinoceras, obr. 287.) násadce na kostech nosních poměrně krátké, hřebeny na temenních vysoké. *Tinoceras* Marsh násadce na kostech nosních vysoké a hřebeny na temenních do zadu posunuté. Vesměs svrchní eocén Sev. Ameriky.

Podřád **Proboscidia**. Sloni.

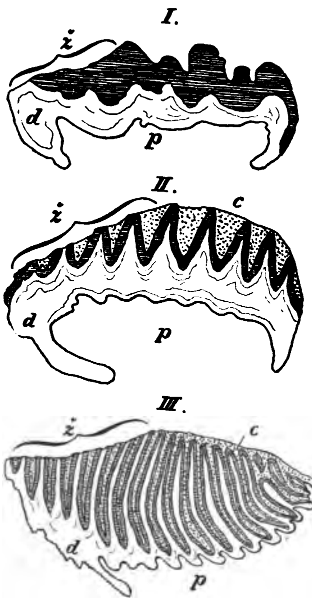
M. Vacek, Ueber österr. Mastodonten. Abhandl. k. k. geol. Reichsanst. 1877.
E. Cope, The P. Amer. Naturalist 1889
C. W. Andrews, On the Evolution of the P. 1903.

Ssavci býložraví, velikých rozměrů, s hlavou vybíhající napřed v dlouhý chobot, na jehož konci vyvěrají chřípě. Celá kostra jest mohutná a zvláště kosti noh jsou silné. Lebka veliká, složená z kostí, jichž většina má četné a obsáhlé dutiny vzduchové. Nosní kosti jsou krátké, chřípě vysoko položené a do zadu posunuté, jařmový oblouk slabý a rovný, střed jeho budován kostí jařmovou. Mezičelist i čelisti jsou mohutné. Mozečnice dosti obsáhlá, mozek však jest poměrně k tělu malý, na povrchu brázděný. Sanice často mohutná, kloub její vysoký a na příč položen.

Chrup specialisovaný, sestává obyčejně jen z *J* a *M*. *J* v jediném páru, buď v mezičelisti, neb sanici, aneb v obou, prodlouženy v mohutné kly rovné, neb zahnuté, ze slonoviny. V příčném průřezu ukazuje slonovina obyčejně obloukovitě zahnuté pruhy od středu k obvodu probíhající a ve 2 protivných směrech se protínající. Zadní část klů bývá pokryta tenkou vrstvou tmele a u některých na přední straně táhne se široký pruh skloviny. Kly jsou dole otevřeny a dutina dřeňová je široká. *P* u většiny úplně scházejí, u některých podobají se stoličkám, jsou však jednodušší. *M* jsou 3, ohromné, lofodontní, budované různým počtem příčných lišten, mezi nimiž bohatě vyvinut bývá tmel. Možno pozorovati postupné množení se lišten. Dinotherium má 2—3 takové lišty nebo jha, Mastodon 3—5, Stegodon 6—13 a Elephas až 27. Zároveň jha se zvyšují a zub původně brachyodontní mění se v hypselodontní. Rozmnožením počtu lišten tlačí se tyto dohromady a mezery mezi nimi vyplňují se tmelem (obr. 288.). Výměna chrupu děje se zvláštním pochodem (tak zv. lateralní výměna). Mléčný chrup složen

bývá ze 3 stoliček, z kterých však jedna po druhé jsou v užívání, zřídka jsou 2 najednou, ještě řidšeji všecky 3. Stoličky nové objevují se v dlouhých mezerách po sobě, posunují se v oblouku do předu a vytlačují zub před sebou. Proto jsou také poněkud šikmé a otírají se na přední hraně víc než vzadu.

V pasu plecovém klíční kost schází. Loketní kost jest silnější a zvláště dole tlustší než vřetenní. Kůstky zápěstní bývají v řadách nad sebou (serialní rozložení), často střední kůstka jest zachovaná, u žijících jest v mládí a teprvé později srůstá s loďkovitou. Loďkovitá leží nad mnohohrannou větší, ale nekryje hlavatou,



Obr. 288. Schematické průřezy zubů: I. r. *Mastodon*, II. podr. *Loxodon*, III. podr. *Euelephas*; *d* dentin, *c* tmel, *p* pulpa, *ž* plocha žvýkací Sklovina (email) jest vyčárkována.



Obr. 289. *Dinotherium giganteum* Kaup. miocén německý (Gaudry).

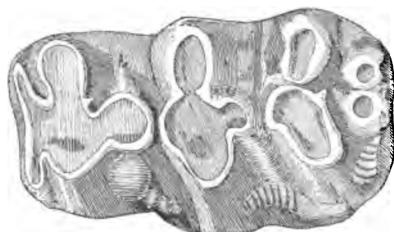
která jest pod měsíčitou. První a pátá kost předpěstní (metacarpus) jsou slabší a kratší. Pánev jest ohromná, široce otevřená, stehno staví se kolmo a nemá třetího hrboule (trochanter). Holeň a lýtko jsou samostatné. V zanártí kost hlezenná pojí se k holeni, patní k lýtku. Hlezenná jest široká, nízká, má hlavici holenní slabě vypouklou a naléhá jen na člunkovitou. Ta jest rovněž plochá, rozšířená, spočívá na 3 klínovitých a dotýká se po straně kosti kostkovité. Nohy jsou ploskochodé, vysoké a hřmotné, kosti jejich plné, bez dutiny číškové. Mají 5 prstů na přední noze, sobě téměř stejných, na zadní 2 vnější jsou menší ostatních. Celá noha jest obdána spo-

lečnou jakousi pochvou, z níž dole jen prsty s nehty kopytu podobnými málo vynikají.

Žijí nyní v tropické Africe a v Asii.

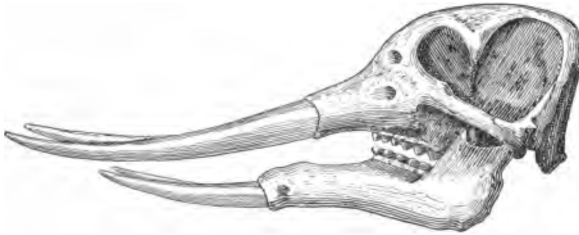
Dinotheridae. V čelistích 2 *P* a 3 *M*, na sanici pár řezáků proměněných v mohutné kly, 2 *P* a 3 *M*. Spona sanice zahýbá se téměř v pravém úhlu dolů a nese pár velikých, do zadu zahnutých a přišpičatělých klů. Mléčný chrup sestává ze 3 stoliček poněkud složitějších než třenáky. V definitivním chrupu *M* jsou v obrysu téměř čtverečné a mají příčné vynikající lišty, oddělené hlubokými zářezy. Lišty takové jsou 2, vyjímku tvoří M_1, která má lišty 3. *P* mimo to mají vnější stěnu přiostřenou. *M* mají 2 až 3 kořeny. Na lebce čelní kosti jsou široké a mezičelist mocně prodloužená. Lýtko slabé, ale ke konci sesílené. *Dinotherium* Kaup (obr. 289.) vyskytuje se ve 4 druzích ve středním miocénu Evropy a Vých. Indie. Zvlášt hojným jest dr. *D. giganteum*, který dosahoval až $4^1/_2$ *m* výšky. U nás u Opatova poblíže Č. Třebové nalezena v zářezu železničním r. 1853 téměř úplná kostra druhu toho.

Elephantidae. Svrchní řezáky vyvinuty v mocné, dlouhé a zakřivené kly, zpodní někdy scházejí, jindy jsou slabší a rovné. *P* obyčejně scházejí. *M* jsou velmi veliké a sestávají vždy z více než 2 lišten. Zářezy mezi lištami bývají vyplněny tmelem. Výměna zubů děje se vysunutím zubů předních. *Mastodon* Cuv. (obr. 288., 290. a 291.). Tělo neohrabané, svrchní řezáky rovné, zpodní, které vycházejí z mohutné spony sanice, rovněž rovné a slabší svrchních, *M* brachyodontní, veliké se 3, 4, až 6 příčnými lištami či jhy, které buď jsou jednoduché (zygolofodontní), aneb sestávají ze řady hrboulů (bunolofodontní). Mezi nimi jsou hluboké zářezy a na příč rýha, která dělí celý zub ve dví. V mléčném chrupu bývají 3 stoličky v užívání, které mají stejný tvar. Jest to stolička mléčná (označuje se *D*), M_1 a M_2 (tak zv. zuby intermediarní), kdežto poslední *M* mívá o lištu a často o talon víc. Tyto zuby intermediarní mají buď 3 (podrod *Trilophodon*), aneb 4 (podrod *Tetralophodon*) příčná jha. Miocén-pleistocén. Ve středním miocénu evropském nejhojnější jest *Trilophodon angustidens* a *turicensis.* První u nás v třetihorách. Ve svrchním



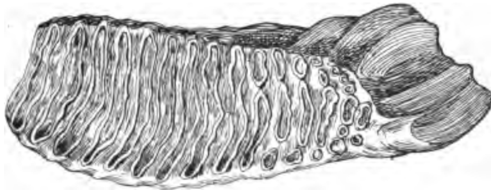
Obr. 290. *Mastodon angustidens* Cuv. stolička mléčná ze sanice z plochy žvýkací; pliocén indický (Nicholson).

Tetral. longirostris, v pliocénu *Tril. Borsoni* a j. v. *Stegodon* Falc. přechodní tvar mezi předešlým a následujícím rodem. Zpodní kly scházejí, *M* mají 6—12 lišten; miocén a pliocén Asie. *Elephas* Lin.



Obr. 291. *Mastodon angustidens* Cuv. lebka; miocén francouzský.

(obr. 288. a 292.) kly pouze v mezičelisti, vzhůru zatočené, bez sklovinného pruhu. *M* s 5—27 lištami, zadnější složitější předních. Podr. *Loxodon* má nízká a nečetná jha; sem náleží sloni starého světa.



Obr. 292. *Elephas primigenius* Blum. stolička; diluvium.

Podr. *Euelephas* má vysoké a četné lišty. Počíná miocénem Vých. Indie, vyskytuje se v pliocénu a zvláště v diluviu po všem světě mimo Australii. Největší byl *E. antiquus* rozšířený v diluviu (byl již v pliocénu). Nejhojnější jest mamut *E. primigenius*, jehož stoličky i kosti zhusta v diluviu se nalézají. V ledech sibiřských uchovala se celá těla i s částěmi měkkými.

Podřád **Condylarthra**. Cope. Prakopytníci.

E. Cope, The C. Amer. Naturalist 1884.

Býložravci málo odrůzněni, předchůdci nynějších kopytníků, kteří v některých směrech ukazují podobnost s prašelmami. Lebka jest nízká, prodloužená, očnice vzadu a dole široce otevřené. Mozek byl malý, čichací lalok velmi obsáhlý, hemisféry malé, s nečetnými brázdami, oddělené od mozečku. Puška glenoidální na lebce omezena silným hrboulem zapuškovým (proc. postglenoidalis). Chrup

primitivní, úplný, nahoře i dole 3. 1. 4. 3. *J* a *C* podobné jako u prašelem, *P* jednodušší než stoličky. *M* brachyodontní a bunodontní, buď trigonodontní, neb quadrituberkularní, s více kořeny. Výměna zubů byla úplná. V pasu plecovém klíční kost schází, lopatka jest velmi široká, vejčitá, se slabým hřebenem a bez nadpažku (acromion). Rameno mívá for. entepicondylare. Kosti předloktí samostatné. Zápěstní kůstky sestaveny do řad přímých nad sebou (rozložení serialné). Stehno mívá třetí hrboul (trochanter). Zanártí rovněž pravidelně sestaveno. Hlezenná kůstka má kladku pro holeň proděravěnou a dírou prochází sval schylovač prstů (flexor digitorum). Jest uložena přímo nad člunkovitou; patní naléhá přímo jen na kostkovitou. Nohy jsou ploskochodé, s 5 prsty, vnější 2 prsty bývají slabší ostatních. Koncové prstce jsou sploštělé.

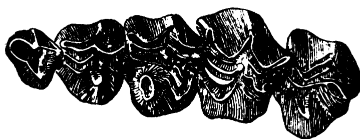
Periptychidae Cope. Nejprimitivnější kopytníci; *M* nahoře trigonodontní, neb quadrituberkularní, někdy s více hrbouli mezernými. *P* dosti veliké, s jedinou, vyjímkou s 2 a pak nestejnými špicemi. V zanártí hlezenná má kloubní plošku pro holeň vypouklou a uprostřed prohlubenou. Člunkovitá po straně dotýká se jen patní a kostkovité kůstky. *Periptychus* Cope *M* trituberkularní, s více hrbouli mezernými. *Ectoconus* Cope *M* mají dohromady až 8 hrboulů. Těchto 2 rodů známy jsou celé kostry. *Haploconus*, *Anisoconus* Cope. Vesměs z palaeocénu severoamerického (Puerco).

Phenacodontidae Cope. První dva *P* s jediným, druhé 2 s 1 hlavním a 1—2 vedlejšími vnitřními hrbouli, tak že se stávají trituberkularními. *M* nahoře quadritubekularní, se 4 špicemi, k nimž někdy přistupují ještě 2 mezihrboule, tak že jsou pak sextuberkularní. Hlezenná kost má kladku pro holeň uprostřed vydutou. *Phenacodus* Cope rodu toho známy celé kostry; dosahoval velikosti tapíra. Kol chřípí jest inserce svalů patrná, z nichž možno souditi na krátký rypák; eocén. *Protogonia*, *Diacodexis* Cope palaeocén americký (Puerco).

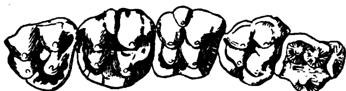
Meniscotheridae Cope. Řada zubů téměř uzavřená, bez mezery. Přední *P* s jedinou špicí, poslední *P* trituberkularní, se 2 lištami, do půlměsíce zahnutými. *M* dole podobný P_4. *M* nahoře quadrituberkularní, s vnější stěnou dvakráte do úhlu zlomenou *(W)* a s 2 mezihrbouli. V zápěstí střední kůstka zachována. V zanártí hlezenná prodloužená a dole vypouklá. *Meniscotherium* Cope

(obr. 293. a 294.) P_4 trituberkularní. *Hyracops* Marsh P_4 podobný M_1; zpodní eocén Ameriky, *Meniscodon* Rüt. zp eocén evropský.

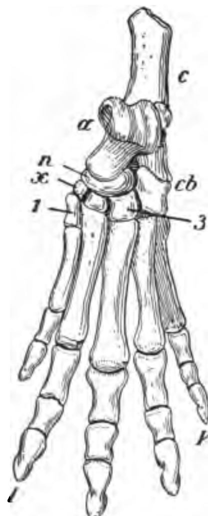
Pleuraspidotheridae Lem. Chrup úplný, $\mathfrak{J}$, C a P_1 kuželovité, za tímto zubem malá mezera (diastemma), P_3 se slabou vedlejší,



Obr. 293. *Meniscotherium terrae rubrae* Cope, 2 třenáky a 3 stoličky z čelisti; eocén americký (Cope).



Obr. 295. *Pleuraspidotherium Aumonieri* Lem. 3 stoličky a 2 třenáky z čelisti; palaeocén francouzský (Lemoine).



Obr. 294. *Meniscotherium sociale* Marsh zadní noha; *c* calcaneum, *a* astragalus, *n* naviculare, *x* epicuneiforme, 1—3 cuneiforme, *cb* cuboideum, I. druhý, V. pátý prst; eocén amer.

vnitřní špicí, P_4 podobný stoličkám. *M* nahoře quadrituberkularní, s 1 mezihrboulem slabě naznačeným. Poslední *M* má dobře vyvinutý talon. Koncové prstce tenké, dole po straně křídlovitě rozšířené. *Pleuraspidotherium* (obr. 295.), *Orthaspidotherium* Lem. palaeocén francouzský.

Podřád **Perissodactyla**. Owen. Lichoprstci.

J. N. Woldřich, Zur Abstammung u. Domestication des Pferdes, Mitth. anthrop. Gesell. 1884

E. Cope, The P. Amer. Naturalist 1887.

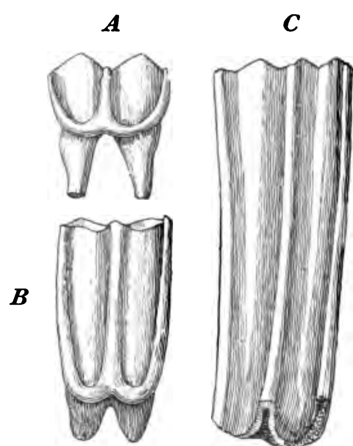
J. W. Gidley, Tooth characters and revision of N. A. species of Equus. Bullet. Amer. Mus. Nat. Hist. 1901.

H. F. Osborn, The 4 phyla of oligocen Titanothéres. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 1902.

Kopytníci s nohami prsto-, či vlastně kopytochodnými (unguligradní), jichž hlavním znakem jsou změny povstalé, tím že celá váha těla přenáší se na jediný a sice střední prst v nohách.

Páteř čítá 7 obratlů krčních, 22—23 hřbetních a bederních 5—6 křížových a 13, aneb i více ocasních.

Lebka jest prodloužená, vzadu uťatá. Nosní kosti jsou do zadu rozšířené a vyvstávají nad chřípěmi, které jsou po stranách. Na nosních bývají někdy drsné, polštářovité násadce, na něž ukládají se za živa rohy. Jařmový oblouk tvořen z valné části výběžkem jařmovým kosti skráňové. Očnice obyčejně jsou do zadu široce otevřeny, jindy jsou uzavřeny. Nad obsáhlou jámou skráňovou jest hřeben skráňový (crista temporalis) a klouby tylní jsou na příč vypouklé.



Obr. 296. *A* zub brachiodontní (Anchitherium), *B* brachyohypselodontní (Hippotherium), *C* hypselodontní (Equus).

Chrup u geologicky starších má primitivní tvar nahoře i dole 3. 1. 4. 3., u mladších se však podstatně mění. *J* u některých odrůzněných nahoře — řidšeji dole — zakrňují a mizejí, podobně i *C*.

P_1 často mizí. *M* u starých tvarů jsou brachiodontní a jen u nejvíce specialisovaných přeměňují se v hypselodontní (obr. 296.). Zároveň se *P* připodobňují stoličkám (homeodontní). Původně byly *P* trituberkularní, a *M* quadrituberkularní, poslední ale brzy přistoupením nových 2 mezihrboulů mění se v sextuberkularní. Původně hrboule svrchních *M* jsou samostatné, kuželovité (Hyracotherium, Pachynolophus). Později vnější hrboule spojují se lištou podélnou, která na základně zubu srůstá s vnější stěnou. Mezihrboule proměňují se v lištu příčnou, která spojuje vnitřní sploštělé hrboule s lištou vnější. Na vnějších hrboulech lišta tvoří úhel *V*, tak že jho je spojující má pak podobu dvojitého úhlu *W* (lofodontní). Dále pak přistupují ještě 2 hrboule přídavné. *M* zpodní jsou quadrituberkularní, oba páry hrboulů jsou buď přímo proti sobě, aneb se střídají. Mléčný chrup jest úplný, stoličky mléčné jen u homeodontních podobají se definitivním, u heterodontních jsou jednodušší a podobají se *P*.

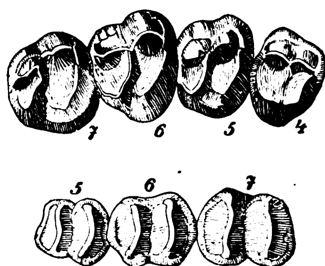
V pasu plecovém klíční kosť schází. Rámě jest krátké, nemá for. entepicondylare a puška po okovec není proděravěna. Kosti vřetenní a loketní jsou buď samostatné, buď dole spolu srostlé. V zápěstí jest dobře patrno střídavé rozložení kůstek (viz obr. 301.) V první řadě jsou loďkovitá, měsíčitá, tříhranná a hrachová, v dolejší řadě mnohohranná větší, menší, hlavatá a háková. Střední kůstka schází. Kůstky zápěstní nesrůstají dohromady, ale sešinují se, tak že jsou jaksi do sebe vklíněny. Loďkovitá má dole kloub nejen pro mnohohrannou větší, nýbrž i pro hlavatou a měsíčitá naléhá na mnohohrannou větší a hákovou. Do jisté míry střídají se i kosti předpěstní s kůstkami zápěstními. U těch, kteří mají v přední noze 3 téměř stejné prsty jest zápěstí úzké a vysoké; kde střední prst na úkor postranních mohutní, sesiluje se hlavatá a mnohohranná větší bývá vyšinuta z řady a často také zakrňuje. Předpěstí čítá nanejvýše 4, obyčejně 3 a někdy (kůň) jen jedinou střední třetí kůstku. I tyto kosti se během změn prodlužují. První prst vůbec vždycky schází; pátý jest menší ostatních a mizí často. U těch, kteří mají jedině třetí kůstku předpěstní, vytvořuje se na zpodní ploše kloubní střední lišta (Leitkiel), která zamezuje sešinutí se prstu. Noha přední mívá obyčejně 3—4, někdy jen jediný prst. Koncové prstce jsou sploštělé, rozšířené a jsou chráněny kopytem.

Stehno mívá třetí hrboul (trochanter), který někdy velmi silně bývá vyvinut. Holeň a lýtko u starších jsou samostatné, u mladších lýtko zakrsá až na štěpinu, která nahoře na holeni jest patrná. V přednártí kůstka hlezenná má hlubokou kladku pro holeň a mimo tu ještě 3 kloubní plošky pro člunkovitou, která jest široká, nízká, patní a vysokou kostkovitou. Patní má dlouhý, nahoře uťatý výběžek (tuber calcis) a 3 kloubní plošky. Lýtko nikdy není kloubnatě spojeno s kostí patní. Redukce zanártí a prstů na noze zadní bývá úplnější než na noze přední. Zadní nohy mají 3, někdy jen jediný prst.

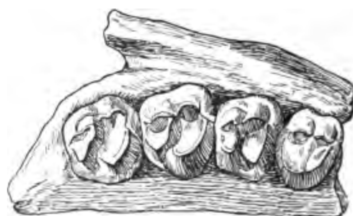
Skupina v nynější zvířeně zastoupena jest toliko 3 rody a čítala však v třetihorách a diluviu četné čeledě bohaté rody.

Tapiridae. Osamotnělá skupina lichoprstých kopytníků, která počíná palaeocénem Evropy a Ameriky, známa jest také z miocénu a pliocénu, v diluviu vyskytuje se jen v Asii a Jižní Americe a zastoupena jest rodem Tapirus v tropické Americe a Jižní Asii. Lebka jest prodloužená, morda zúžená, kosti nosní u geologicky starých široké a dlouhé, u mladších krátké, téměř trojhranné. Očnice do

zadu se otvírají. Hřeben zapuškový nad puškou glenoidální, jakož i výběžek hrdelní (paroccipitalní) jsou vyvinuty. Chrup jest úplný, většinou nahoře i dole 3. 1. 4. 3. *J* jsou dlátovité, přiostřené, *C* kuželovité. Mezi *C* a *P* značná mezera. *P* původně jednodušší než stoličky, trituberkularní, u mladších aspoň poslední 3 *P* stoličkám podobné. První *P* dole často zakrňuje. *M* nahoře brachyodontní, krátké, se 2 vnějšími hrbouli, vnější stěnou spojenými a 2 rovnými příčnými, neb šikmými jhy, která spojují vnější hrboule s vnitřními. Mezihrboule scházejí; koruna obdána na základné valem (cingulum), na němž vyvstává na předním vnějším konci třetí hrboul (parastyl). *M* dole mají původně lišty do úhlu *V*



Obr. 297. *Protapirus priscus* Fil. nahoře z čelisti 4 třenák, 5–7 stoličky, dole ze sanice stoličky; eocén (fosforit) francouzský.



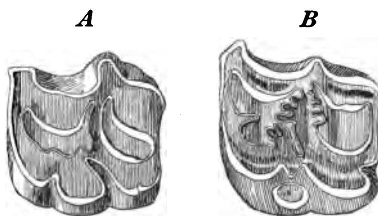
Obr. 298. *Protapirns priscus* Fil. část čelisti; eocén francouzský.

zlomené, ale části lišten těch brzo se otírají a mizejí (obr. 297.). Mléčný chrup má stoličky, které podobají se definitivním. Nohy jsou silné, loketní a vřetenní kosti samostatné. V zápěstí naléhá loďkovitá na mnohohrannou menší, měsíčitá na hlavatou a hákovou. Stehno má slabý třetí hrboul (trochanter), lýtková kosť je samostatná, ale slabší holeně. Hlezenná kosť má hlubokou kladku. Stavba předpěstí a přednártí od palaeocénu hrubě se nezměnila. Přední nohy mají 4, zadní 3 prsty. *Lophiodon* Cuv. vyjímkou má dole i nahoře jen 3 *P*, lišty na stoličkách probíhají šikmě; eocén evropský. *Heptodon*, *Systemodon* Cope; eocén americký. *Protapirus* Fil. (obr. 297. a 298.) palaeocén a eocén. *Tapiravus* Marsh; miocén americký. *Tapirus* Lin. počíná miocénem. V českém miocénu nalezena sanice, která uvádí se pod jménem *Palaeotapirus*.

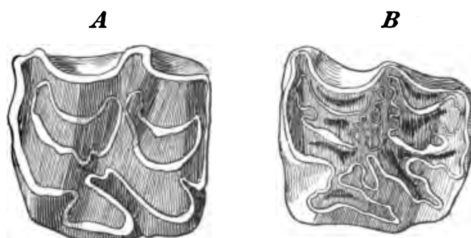
Equidae. *) Čeleď, která ukazuje velmi patrně znenáhlé změny morfologické, které povstaly v dobách geologických počínaje eocénem na kostře kopytníků přizpůsobené k rychlému běhu.

*) Srovnej: *W. D. Mathew*, The evolution of the horse. Amer. Mus. Journ. 1903.

Lebka jest prodloužená, nízká, se širokým čelem. Nosní kosti jsou napřed zašpičatělé a vynikají volně nad chřípě, slzní kosti jsou rozšířeny. Očnice u geologicky starších obsáhlé a vzadu široce otevřené, u mladších menší a uzavřené. Hřeben zapuškový (proc. postglenoidalis) a výběžek hrdelní (paroccipitalis) jsou vy vinuty. Chrup jest úplný a má původně primitivní vzorec nahoře i dole 3. 1. 4. 3. *J* jsou vždy vyvinuté, dlátovité, sklovina tvoří uprostřed ostrůvek »známku«, která žvykáním zneenáhla mizí *C* kuželovité; mezi nimi a *P* mezera, která zvětšuje se, prodlužuje-li se lebka. *P* podobají se u starších méně, u mladších více stoličkám. První *P* nahoře je malý a jednoduchý, u mladších vůbec mizí. Ostatní *P* jsou u starých trituberkularní, u mladších připodobňují se stoličkám. Na *M* možno dobře sledovati nenáhlou přeměnu zubu brachyodontního s více kořeny v zub hypselodontní bez kořene (viz obr. 296.).



Obr. 299. Stoličky z čelisti druhu *Hippotherium gracile* Kaup, *A* starší obroušená, *B* s plochou žvýkací zachovanou; miocén francouzský.

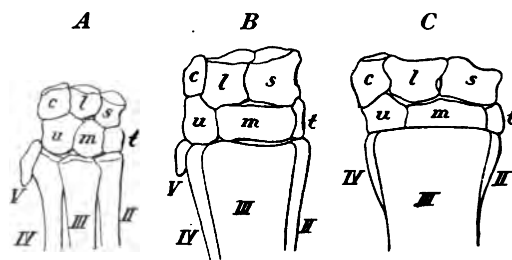


Obr. 300. *A* stoličky z čelisti dr. *Equus Stenonis* Cochi; pliocén, *B* koně; diluvium.

Koruna *M* jest čtyrboká, plochá a hrboule slabě vynikají. U starých jest tu zřejměji, tu méně zřetelně bunodontní, u mladých lofodontní. Svrchní *M* mají 2 vnější a 2 vnitřní hrboule v úhlu *V* a dále obyčejně mezihrboule různé podoby. U nejstarších jsou hrboule nespojeny a jen mezihrboule spojují se vnitřními, slabými lištami; u mladších spojují se vnější ve stěnu se 2 úhly *W* a vnitřní jhy půlměsičitými, příčnými, či šikmými (obr. 299. a 300). Základní val má často přídavný hrboul (parastyl). Chrup mléčný jest úplný, zadní stoličky jeho u mladších bývají složitější než v chrupu definitivním.

Nohy jsou u starých krátké, u mladších dlouhé a útlé Kost loketní a lýtková jsou u starých samostatné, avšak mnohem slabší než kosti vřetenní a holenní, zneenáhla však během vývojem spolu srůstají, tak že u nejmladších vyskytují se jen jako štěpiny, které

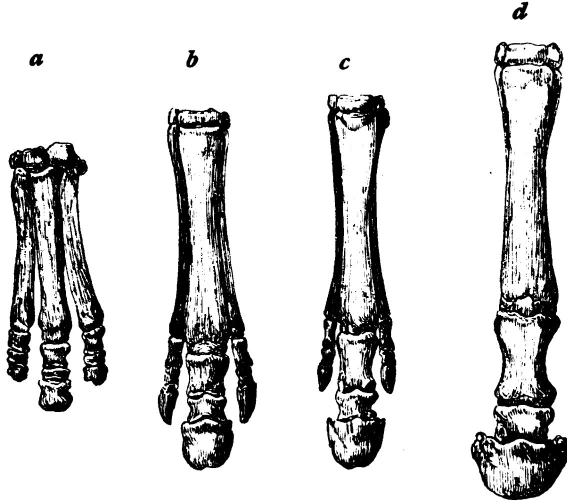
na vřetenní a holenní poblíže svrchního kloubu bývají patrny. Kůstky zápěstní jsou postaveny v řadách střídavých; hlavatá u mladších mocně se rozšiřuje, vyšinuje mnohohrannou větší a prostírá se pod měsíčitou a loďkovitou (obr. 301.). Kosti předpěstní u starých jsou 4; původně aspoň 3 prsty se dotýkaly zemi. Později mohutní třetí předpěstní kosť a ovšem také třetí prst a zároveň postranní předpěstní kosti i prsty zakrňují, tak že bývají redukovány na menší a slabší kůstky a nedotýkají se více zemi. Konečně mizejí postranní prsty úplně a postranní předpěstní kosti mění se v nepatrné třísky, které se ku třetí zmohutnělé kosti předpěstní přikládají. Prst třetí má 3 prstce, koncový jest rozšířený a velikým kopytem rohovitým obdán. (obr. 302.). Zcela podobným způsobem probíhají změny v před-



Obr. 301. Carpus a metacarpus: *A Palaeotherium*, *B Hippotherium*, *C Equus*; *c* cuneiforme, *l* lunare, *s* scaphoideum, *u* unciforme, *m* magnum, *t* trapezoideum, II—V prsty.

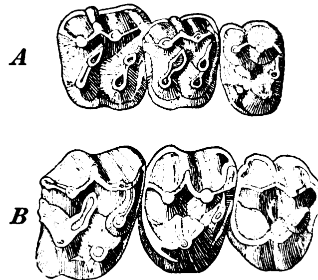
nártí. Na zpodních kloubech předpěstní a přednártní kosti vytvořuje se střední lišta (Leitkiel). *A.* Nejstarší a nejprimitivnější skupina, která poukazuje na prašelmy (Phenacodus). Chrup aspoň částečně bunodontní, *M* nízké, vnější hrboule kuželovité, samostatné, aneb nízkou vnější stěnou spojené, vnitřní i mezihrboule vůbec nespojené, aneb jen nedostatečně. *P* jednodušší. Kosti loketní a lýtková samostatné, téměř stejné síly jako vřetenní a holenní. Na nohách napřed 4, vzadu 3 prsty, které se půdy dotýkají (*Hyracotherinae*). *Hyracotherium* Ow. stoličky částečně bunodontní, nízké a nízkými lištami spojené; palaeocén a eocén Evropy a Ameriky. *Pachynolophus* Pom. (obr. 303. *A*) na stoličkách vnější hrboule kuželovité, stěnou slabě zahnutou spojeny; eocén. *Eohippus* Marsh na stoličkách jsou vnější hrboule nespojené, jinak lišty již silnější. *Epihippus* Marsh; eocén Ameriky. *Propalaeotherium* Ger. (obr. 303. *B*) eocén Evropy. *B.* Na lebce kosti nosní silně vyvstalé, očnice do zadu široce otevřeny. Kosti loketní a lýtková obyčejně samostatné, nohy se 3 prsty,

které se půdy dotýkají. V chrupu *P* obyčejně se podobají stoličkám. *M* jsou brachyodontní, s více kořeny, mají vnější stěnu dvakráte prohnutou a 2 šikmá jha. Vnitřní hrboule spojeny lištami půl-



Obr. 302. Levé přední nohy: *a Palaeotherium crassum* Cuv., *b Anchitherium aurelianense* Cuv., *c Hippotherium gracile* Kaup, *d* koně (Gaudry).

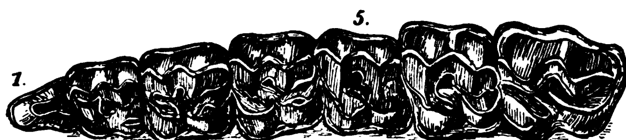
měsičitými, které tam, kde se stýkají, tvoří 1—2 špice (*Palaeotherinae*). *Palaeotherium* Cuv. (obr. 304. a 305.) nahoře 5, dole 4 *P*, až na P_1 stoličkám podobné; dosahoval velikosti nosorožce a jest znakem svrchního eocénu evropského, *P. magnum*. *Paloplotherium* Ow. podobný, ale *P* jednodušší než stoličky. *Anchilopus* Ger. mimo P_1 zuby homeodontní; svrchní eocén. *Mesohippus* Marsh řezáky sploštělé, nemají »známky«, stoličky homeodontní mimo P_1; na přední noze zbyla kůstka předpěstní pátého prstu; miocén americký. *Anchitherium* Meyer (obr. 302. a 306.) kosti loketní a lýtková



Ob-. 303. *A Pachynolophus Desmaresti* Gerv. 2 stoličky a třenák z čelisti; eocén francouzský. *B Propalaeotherium isselanum* Gerv. stolička a 2 třenáky, eocén německý.

mnohem slabší a dole s druhou kostí srostlé. V zápěstí loďkovitá a měsíčitá vysoké, naléhají obě na velmi širokou hlavatou; háková rovněž vysoká. V Evropě ve svrchním miocénu, *A. aurelianense*, v Americe ve středním a svrchním miocénu. *C.* kost loketní srůstá s vřetenní a lýtková s holenní. Nohy mají buď 3, aneb jediný prst;

postranní předpěstní a přednártní kosti s prsty zakrsalými, aneb jen třískami naznačeny. V chrupu J dlátovité, sklovina na ploše žvýkací tvoří »známku«. P jsou stoličkám podobny až na P_1, který jest zakrsalý a brzo vypadává. M jsou hypselodontní, mají mezihrboule, které jsou spojeny půlměsičitým jhem a tvoří ostrůvek. M dole mají veliký vnitřní hrboul, který tvoří dvojitou lištu tam,

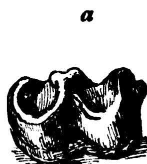


Obr. 304. *Palaeotherium crassum* Cuv. zuby levé čelisti. 1—4 třenáky, 5—7 stoličky; eocén (sádra) pařížský.

kde oba půlměsíce se setkávají. Na lebce očnice vzadu uzavřené (*Equinae*). Počínají miocénem a vyskytují se až do diluvia ve Starém světě i Americe. Člověkem rozšířeni byli po všem světě, ale v dřívějších dobách historických žili jen ve světě Starém. *Hippotherium* Kaup (*Hipparion*, obr. 299., 301., 302. a 306.) měl velikost zebry a kostru útlejší než kůň. C zachovány, P_1 malý, brzo



Obr. 305. *Palaeotherium crassum* Cuv. levá kosť hlezenná; eocén (sádra) paříž.



b

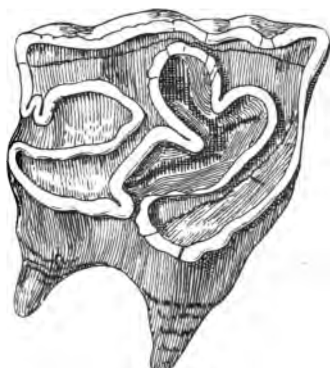
Obr. 306. *a Anchitherium aurelianense* Cuv., *b Hippotherium gracile* Kaup, zpodní stoličky, z miocénu francouzského.

vypadává; M hypselodontní, ale krátké, s hojným tmelem. Postranní prsty zakrsalé, nedotýkaly se půdy; svrchní miocén Evropy, *H. gracile*, sev. Afriky, Číny, Vých. Indie a Sev. Ameriky. *Meryhippus* Lei. velmi podobný; pliocén Sev. Ameriky. *Protohippus* Lei. (obr. 307.) zpodní M podobné r. Equus, ale mnohem kratší. *Pliohippus* Marsh předpěstní a přednártní kůstky zakrsalé, nemají prstů; pliocén Ameriky. *Hippidion* Ow. nosní kosti velmi dlouhé, postranní předpěstní a přednártní kosti nepřesahují polovinu délky střední (třetí) kůstky, M kratší než u koně; pliocén Ameriky. *Equus* Lin. (obr. 296., 300.—302.) postranní předpěstní a přednártní kůstky vyvinuty jako štěpiny bez prstů, v zápěstí schází

mnohohranná větší. *M* vysoké, hypselodontní, v mládí dole otevřeny. P_1 malý, obyčejně vypadává. Znám jest ze svrchního eocénu Vých. Indie, *E. sivalensis*, z pliocénu evropského, *E. Stenonis* a jest v diluviu Evropy, Sev. Asie a Sev. Afriky rozšířený, *E. caballus*. V Americe se vyskytuje poprvé v pliocénu a trvá až do poloviny diluvia a pak vymřel. Zde jest rodokmen jeho úplný a vede od rodu prašelem Phenacodus rody: Eohippus, Hyracotherium, Pachynolophus, Helohippus, Epihippus, Mesohippus, Anchitherium, Meryhippus, Protohippus, a Pliohippus. Ježto v Evropě rodokmen není úplný, možno za to míti, že předkové koně z Ameriky spojkou, která mezi Amerikou a Asií trvala, několikráte se vystěhovali do Asie a Evropy.



Obr. 307. *Protohippus sejunctus* Cope lebka se stany; pliocén americký (Cope).



Obr. 308. *Rhinoceros* (Coelodonta) *antiquitatis* Blumb. stolička z čelisti; diluvium anglické.

Rhinoceridae. Velicí nemotorní kopytníci, dosud žijící a svrchním eocénem počínající. Na lebce jsou mohutné rohy původu kožního a na kostěných násadcích uložené, které jsou obyčejně na nosních, někdy také na čelních kostech. Lebka jest nízká, prodloužená, nosní kosti volně trčí a jsou různé velikosti a síly podle toho, mají-li násadce pro rohy čili nic. Jáma skráňová jest velmi obsáhlá, očnice do zadu otevřeny, týl omezen ostrým hřebenem a zapuškový (postglenoidální) výběžek jest mocný. Chrup jen u nejstarších jest úplný; u mladších zakrňují nejdříve svrchní *C*, pak *J* a pak zpodní *C*. U starších jsou *P* mnohem jednodušší než stoličky, u mladších se jim více podobají, mimo P_1. *M* mají tlustou vnější stěnu bez záhybu a 2 šikmá jha. Na ploše žvýkací do hlubokých rýh, které tvořeny jsou jhy, vnikají četné výběžky z jha (tak zv. crochet, anticrochet, obr. 308.). Zpodní *M* mají 2 půlměsíčitá jha. Nohy

jsou nemotorné, krátké, kosti vřetenní a lýtková samostatné; přední nohy mají 3—4, zadní 3 prsty. Z kůstek předpěstních nejsilnější jest kost třetí a nejslabší pátá. U mladších mají přední nohy 3 prsty a prst třetí jest nejsilnější. Stehno má silný třetí hrboul (trochanter). Před- i zanártí u primitivnějších jest úzké a dlouhé, u pokročilejších, mladších široké a krátké. *A.* Lebka má nahoře šípový hřeben, nosní kosti vynikají a nemají násadců pro rohy. Krk jest dlouhý, pohyblivý, nohy dlouhé, útlé, s 3—4 prsty. Chrup primitivní, nahoře i dole 3., 1., 4, 3., *C* slabé, hned za *J* a od *P* odděleny mezerou (*Hyracodontinae*). Tvarem podobají se koňům, chrupem nosorožcům; samostatná vymřelá větev, která vyskytuje se v eocénu a zpodním miocénu Sev. Ameriky. *Hyracodon* Lei. přední i zadní nohy po 3 prstech; zpodní miocén americký. *Hyrachius* Lei. (obr. 309.) přední noha 4, zadní 3 prsty; svrchní eocén. *Colonoceras* Marsh; eocén. *B.* Na lebce nosní kosti krátké, bez násadců;



Obr. 309. *Hyrachius agrarius* Lei. zuby z čelisti; eocén americký.

lebka před očnicemi vyhloubená, morda napřed široká, postglenoidální výběžek silný. V chrupu *C* jsou silnější než *J*. *P* menší aneb jednodušší než stoličky, *M* nemají výběžků z jha příčného (crochet), aneb jen slabé (*Amynodontinae*). *Amynodon* Marsh; eocén. *Metamynodon* Scott O. miocén americký. *C.* Lebka prodloužená, vzadu vztýčená, bez šípového hřebene, ale s ostrým hřebenem týlním, kost sluchová ukryta. Nosní kosti jsou dlouhé a mají někdy násadce pro rohy, jindy jsou bez nich. Chrup často neúplný, nahoře 2—0, 0, 4, 3, dole 1—0, 1—0, 4—3, 3. *P* jsou podobné stoličkám, *M* s vnější stěnou a 2 šikmými jhy příčnými, která mají výběžky (crochet). Krk jest krátký, nohy neohrabané, přední mají 4—3, zadní 3 prsty (*Rhinocerinae*). *Aceratherium* Cope (obr. 310. a 311.) bez rohů, přední nohy 4, zadní 3 prsty, chrup nahoře i dole 1, 0, 4, 3; pliocén. *Aphelops* Cope přední nohy mají 3 prsty; pliocén americký. *Diceratherium* Marsh chrup nahoře 1, 0, 4, 3, dole 1, 1, 3, 3. Rohy v páru vedle sebe; svrchní miocén americký. *Dihoplus* Brandt nosní

kosti s násadcem silným, čelní se slabším, *P* jednodušší než stoličky; *D. Schleiermacheri* v miocénu. *Ceratorhinus* Gray nosní s 2 rohy, počíná miocénem a dosud žije. *Rhinoceros* Gray s 1 rohem počíná



Obr. 310. *Aceratherium incissivum* Cuv. z miocénu německého (Gaudry).

miocénem. *Atelodus* Pom. (obr. 312.) s 2 rohy, *J* i *C* scházejí, bez kostěné přepážky v nose; počíná miocénem, *A. pachygnathus* v pliocénu. *Coelodonta* Bronn (obr. 308.) podobný předešlému, s 2 rohy a s kostěnou přepážkou v nose; v pliocénu a diluviu. Sem náležejí hojné druhy *C. etruscus* z pliocénu a z diluvia *C. Mercki, antiquitatis* (tichorhinus). Celá těla druhu posléze uvedeného nalezena v ledech sibířských. *D.* Lebka prodloužená, morda zúžená, nosní kosti úzké, čelní s mo-



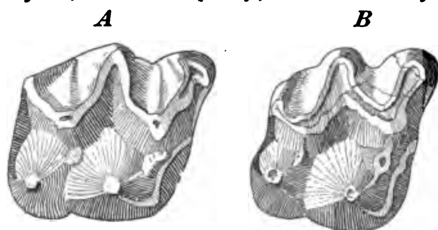
Obr. 311. *Aceratherium tetradactylum* Lar. noha přední, z miocénu francouzského (Gaudry).



Obr. 312. *Rhinoceros megarhinus* Christ (Atelodus) svrchní stoličky z diluvia anglického (Nicholson).

hutným, velmi širokým násadcem. V chrupu scházejí *J* i *C*, nahoře i dole jsou 2 *P* a 3 *M*. *P* jsou menší a poněkud jednodušší než stoličky, *M* jsou hranolovité, bez kořene, svrchní mají vnější stěnu a 2 šikmá jha, zpodní 2 půlměsíčitá jha. Nohy jsou tříprsté *(Elasmotherinae)*. *Elasmotherium* Fisch. z diluvia ruského a pak i porýnského. *E.* násadec na lebce mohutný, válcovitý a podvojený (*Arsinoitherinae*). *Arsinoitherium* Bead. z eocénu Egypta.

Titanotheridae. Vymřelí lichoprstci, někdy značných rozměrů dosahující. Lebka dlouhá, nízká, nosní kosti volně vynikají a u mladších mívají 2 násadce pro rohy. Očnice jsou do zadu otevřeny a mozečnice byla velmi malá. Chrup nahoře 3—0, 1, 4, 3, dole 3—0, 1, 4—3, 3; *J* u starších silné, u mladších malé, za *C* malá mezera. U starších *P* jednodušší než stoličky, u mladších poslední 2 *P* podobné stoličkám. Svrchní *M* mají dvojitě zahnutou vnější stěnu *W* a kuželovité vnitřní hrboule; zpodní *M* jha půlměsíčitá, která tam, kde se setkávají, tvoří 2 špice. Nohy přední mají 4, zadní 3 prsty, které všecky se dotýkají půdy. Stehno má třetí hrboul (trochanter). Zápěstí široké, kůstky v řadách poněkud se střídajících. *Palaeosyops* Lei. (obr. 313.) chrup nahoře i dole 3, 1, 4, 3, *J* dobře vyvinuté, *C* poměrně silné, svrchní *P* trigonodontní. *Limnohyops* Marsh (obr. 313.). *Lambdotherium* Cope podobný; eocén Sev. Ameriky. *Titanotherium* Lei. (Brontotherium, Brontops) dosahuje až 2·5 *m* výše. Lebka prodloužená, jařmový oblouk dlouhý a silný. *J* malé, někdy schází, *C* nahoře silnější, dole malé, *P* podobné stoličkám, nahoře 4, dole 3. Na nosních a čelních kostech 2 silné násadce vedle sebe; miocén severoamerický. *Diplacodon* Marsh poslední 2 *P* podobné stoličkám; eocén Ameriky. *Leptodon* Gau. miocén z Pikermi.



Obr. 313. Svrchní stoličky *A Palaeosyops paludosus* Cope, *B Limnohyops laticeps* Ear. eocén americký (Earle).

Podřád Ancylopoda. Cope.

E. Cope, The A. Americ. Naturalist 1889.

F. Ameghino, Enumeration synoptique des mammiferes tertiaires de Patagonie 1894.

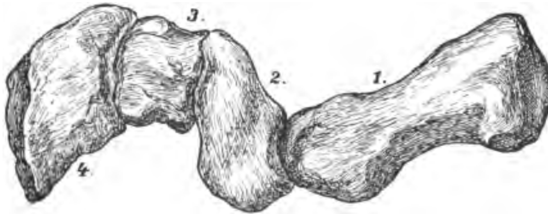
Vymřelá skupina s nohami plosko-, aneb poloploskochodými a s 5—3 prsty. Tíha těla spočívá na vnějších prstech a proto vnější předpěstní a přednártní kůstky, jakož i prsty jsou mohutnější vnitřních. Zápěstní kůstky sestaveny do řad se střídajících. Koncové prstce jsou uprostřed hluboko rozčísnuty a jakýmsi drápům podobny. Chrup úplný, někdy však některé zuby redukovány. *M* jsou krátké, bunolofodontní. Žili v eocénu a miocénu.

Homalodontotheridae Ameghino. Nohy sobě skoro stejné, s 5 prsty, předpěstní a přednártní kosti vnější nejmohutnější. Zápěstí z kůstek v řadách se střídajících. V zanártí kost hlezenná jest nízká, s kloubem plochým, proděravěným, naléhá jen na člunkovitou; patní má veliký plochý kloub pro lýtko. Chrup nahoře i dole 3. 1. 4. 3. v řadě uzavřené; *J* a *C* jsou kuželovité, sobě podobné, svrchní *M* s vnější stěnou a 2 šikmými jhy, zpodní s 2 půlměsíčitými jhy. Stehno má třetí hrboul a koncové prstce jsou dole hluboko rozštěpené a jsou zpět vztažitelné. *Homalodontotherium* Hux. (obr. 314.) rámě a stehno velmi krátké, *P* jednodušší než stoličky, eocén Patagonie. *Colpodon* Bur. podobný, ale *P* podobné *M;* eocén.



Obr. 314. *Homalodontotherium Segoviae* Ameg. pravá přední noha, *p* pisiforme, *l* lunare, *s* scafoideum, *c* cuneiforme, *u* unciforme, *m* magnum, *t* nahoře trapezoideum, dole trapezum, eocén Patagonie.

Chalicotheridae. Chrup nahoře 3—0. 0. 3. 3., dole 3—0. 1—0. 3. 3., *J* a *C* slabé, *P* jednodušší než stoličky. *M* svrchní se stěnou vnější dvojnásobně zahnutou a 2 vnitřními hrbouli; zpodní *M* s 2 půlměsíčitými jhy, která tam, kde se stýkají, tvoří 2 špice. Nohy ploskochodé, se třemi prsty, klouby prstců na zpodu jsou hluboce vyhloubeny a koncové prstce rozštěpené, drápům podobné.



Obr. 315. *Chalicotherium Pentelici* Gau. čtvrtý prst, 1 čtvrtý metatarsus, 2—4 prstce; miocén od Pikermi (Gaudry).

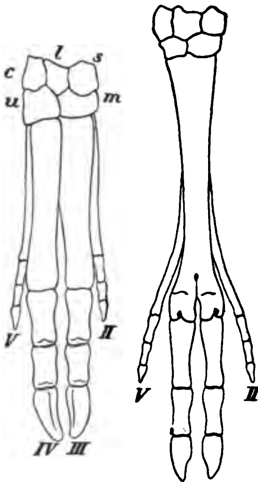
Stehno má velmi slabý třetí hrboul (trochanter) a hlezenná kůstka jest nízká. *Macrotherium* Lar. přední nohy jsou delší zadních, mezi *C* a *P* mezera; miocén evropský. *Chalicotherium* Kaup (obr. 315.) nemá *J*, zpodní *C* velmi malé; *Moropus* Marsh miocén.

Podřád **Artiodactyla.** Owen. Sudoprstci.

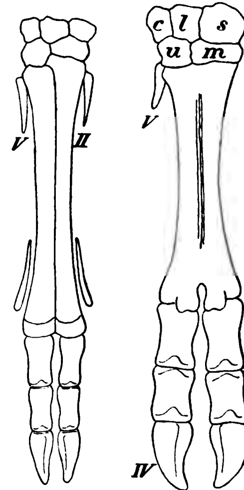
E. Cope, The A. Amer. Natur. 1888, 1889.
J. N. Woldřich, O fossilním kozorožci z Čech a Moravy. Věstník kr. čes. sp. náuk 1894.
A. Rörig, Über d. gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse der Cerviden etc. Ber. Senckenberg. Ges. 1901.

Kopytníci prsto- či kopytochodí (digitigradní, unguligradní) s počtem prstů sudým, z nichž dva střední jsou sobě stejné a silnější, postranní pak slabší a často vůbec zakrsalé. Nynější čítají četné čeledi, které od sebe dosti značně se liší, ale spojeny jsou spolu skupinami tvarů vymřelých. Obratlů hřbetních a bederních vždy jest 19. Lebka jest vysoká neb prodloužená, morda vytáhlá, nosní kosti nejsou do zadu prodlouženy, kosti čelní u mladších mívají četné dutiny uvnitř a na povrchu násadce na rohy neb parohy. Slzní kosti jsou veliké a u některých (přežvýkavci) mají hluboké slzní jámy. Mozečnice jest dosti obsáhlá a mozek na povrchu brázděný. Sanice jest nízká, s korunním výběžkem kolmo nahoru namířeným. Chrup původně jest úplný a čítá nahoře i dole 3. 1. 4. 3., zuby jsou v řadě uzavřené. Během vývoje prodlužuje se čelist, povstávají mezery a některé zuby mizejí. *J* původně jsou kuželovité, *C* původně jsou rovněž kuželovité, někdy se prodlužují a mohutní v tesáky. Prodloužením čelisti i sanice povstane mezera mezi *C* a *P* někdy i mezi *J* a *C*. Dalším vývojem mohou *J* i *C* zakrsati, až vůbec vymizeti a sice dříve v čelistích a později i v sanici. *P* obyčejně liší se od stoliček (heterodontní) a zřídka jen P_4 podobá se stoličce; u některých jsou prodloužené, u selenodontních rovnají se přední polovině stoličky. P_1 někdy se prodlužuje a podobá se pak *C*, často však mizí. *M* jen u primitivních jsou brachyodontní, u více specialisovaných jsou hranolovité, hypselodontní a hojným tmelem opatřené. Původně jsou quadrituberkularní a hrboule po dvou stojí proti sobě; často přistupuje ještě mezihrboul, buď na přední, neb na zadní polovině zubu. U některých vyvinují se ještě další mezihrboule a základní valy. Hrboule zůstávají někdy kuželovitými, bunodontní, spojují-li se lištami do úhlu *V* zaostřenými, tu jsou pak bunolofodontní neb selenodontní. U těchto poslednějších půlměsíčitá jha, která otevírají se na zevnějšek, tvoří tam, kde se setkávají, vnější stěnu, aneb obklopují uzavřený ostrůvek. Vnitřní hrboule buď zůstávají kuželovitými, aneb lišty, které je

spojují, zahnuty jsou do úhlu *V*. Zpodní *M* jsou užší svrchních, rovněž quadrituberkularní; hrboule u bunodontních zůstávají kuželovitými, u selenodontních spojují se lištami do úhlu se sbíhajícími, aneb půlměsíčitými, které se otevírají do vnitř. Vnitřní hrboule přibližují se a tvoří vnitřní stěnu. Poslední *M* dole mívá téměř vždy pátý, lichý hrboul, talon. Mléčný chrup jest úplný, *J* a *C* definitivním velmi podobné, mléčné stoličky nahoře podobají se definitivním, dole sestávají ze 3 půlměsíčitých lišten. Přední mléčné stoličky jsou jednodušší než *M* a podobají se více *P*. V pasu plecovém



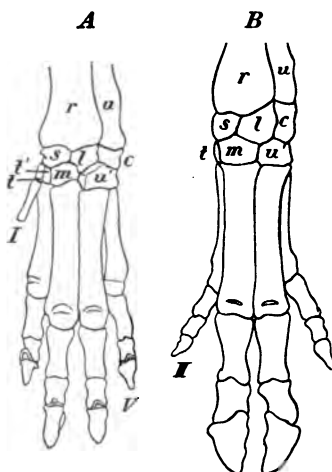
Obr. 316. Přední noha: A r. *Hyaemoschus*, B *Capreolus*; *c* cuneiforme, *l* lunare, *s* scafoideum, *u* unciforme, *m* magnum + trapezoideum. II.—V. prsty.



Obr. 317. Přední noha: A *Gelocus communis* Ay. B skotu; *c* cuneiforme, *l* lunare, *s* scafoideum, *u* unciforme, *m* magnum + trapezoideum. II.—V. prsty.

klíční kosti scházejí, lopatka jest úzká, trojboká. Rámě jest kratší než kosti vřetenní a loketní, které jsou buď samostatné, aneb srůstá dolení konec loketní s vřetennou. Kůstky zápěstní sešinuty jsou tak, že se střídají. U pokročilejších srůstají hlavatá s mnohohrannou větší a tato poslední někdy vůbec mizí. Předpěstních kostí 5 vyskytuje se jen u nejstarších tvarů a tu jest již předpěstí 1 prstu zakrnělé. U více specialisovaných zakrsají vnější kosti předpěstní a prsty jejich buď zůstávají mimo funkci, aneb vůbec mizejí. V tom případě střední kosti předpěstní tedy předpěstí 3. a 4. prstu srůstají v kosť jedinou (canon), která však má 2 číškové dutiny a dole 2 klouby oddělené (obr. 316. a 317.). První prst vůbec schází a jest jen u některých nejstarších naznačen. Vnější prsty prodělá-

vají tyže změny jako jejich kosti předpěstní, zakrsají, až vůbec mizejí, kdežto vnitřní prsty 2. a 3. mohutní. Původní sestavení kůstek zápěstních jest takové, že pojí se kloubnatě předpěstní kosť 1. prstu s kůstkou mnohohrannou větší, 2. prstu s mnohohrannou větší, menší a hlavatou, předpěstí 3. prstu s hlavatou a hákovou a 4. a 5. prstu s hákovou. Tato redukce inadaptivní zůstává, i když postranní kosti předpěstní zakrňují. Během vývoje mohutní střední kosti předpěstní na úkor kostí vnějších, klouby jejich se rozšiřují a vytlačují postranní vnější předpěstí ze spojení s kůstkami zápěstními, tak že předpěstí 2. prstu přikládá se pak jen ke kůstkám mnohohranným, 3. prstu k hlavaté a z malé části hákové a 4. prstu k hákové. Touto redukcí adaptivní sesiluje se stavba nohy (obr. 318.). Nyní žijící čeledi mají vesměs zápěstí změněné redukcí adaptivní. Pánev jest dlouhá, kyčelní kost úzká a jen řídkou vyjímkou široká, spona kostí sedacích a stydkých prodloužená. Stehno nemá třetí hrboul (trochanter), holeň a lýtko u primitivních jsou samostatné, u pokročilejších kost lýtková zakrňuje ve štěpinu, která přikládá se kloubem ku patní kůstce v zanártí. Hlezenná má pro holeň hlubokou kladku a podobně i pro kůstky člunkovitou a kostkovitou má na zpodu kladku (tvar ginglymoidální). U primitivních jsou kůstky zanártní samostatné, u pokročilejších srůstá člunkovitá s kostkovitou a také často druhá klínovitá s třetí klínovitou, ano u některých spojují se všecky tyto 4 kůstky v kost jedinou. Změny v přednártí jsou zcela podobné jako v předpěstí, ano povstávají zde ještě dříve než v předpěstí. Přednártní kost 1. prstu vždycky schází. I zde možno rozeznati redukci inadaptivní, při které jednotlivé kosti přednártní zachovávají svého místa a redukci adaptivní, kde přednártní kosti postranní jsou vytlačeny do zadu a na zevnějšek. Koncové prstce jsou rozšířené, trojhranné a kopytem obdané. V zárodkovém vývoji i u nejpokročilejších jsou stadia, kde předpěstní i přednártní kosti jsou samostatné; teprvé později



Obr. 318. Přední noha A *Oreodon* s redukcí inadaptivní, B vepře s redukcí adaptivní, *r* radius, *u* ulna, *s* scafoideum, *l* lunare, *c* cuneiforme, *u'* unciforme, *m* magnum, *t'* trapezoideum, *t* (v A) trapezum, (v B) trapezoideum, I.—V. prsty.

srůstají spolu. Sudoprstce možno dle chrupu rozděliti na 1. *Bunodontia* a 2. *Selenodontia*.

Bunodontia.

Suidae. Vepři*) zachovali typ primitivní, který se jeví hlavně v chrupu. Týž jest úplný, a sestává nahoře 3—2. 1. 4—3. 3, dole 3. 1. 4—3. 3, ze zubů brachyodontních a bunodontních. *J* jsou jednoduché, obyčejně dlátovité a řezací, *C* velmi silné, *P* jednodušší než stoličky. *M* mají 4 úzké hrboule a někdy četné vedlejší hrboulky. Kůstky zápěstní a zanártní jsou samostatné a podobně i kosti předpěstní a přednártní nejsou obyčejně srostlé. Nohy mají 4, zřídka 2 prsty, střední 2 prsty jsou silnější postranních. Povstali z čel. Anthracotheridae a počínají v eocénu Evropy a Ameriky; největší rozvoj jejich spadá však do miocénu a do doby nynější.



Obr. 319. *Elotherium crassum* Marsh; miocén americký (Marsh).

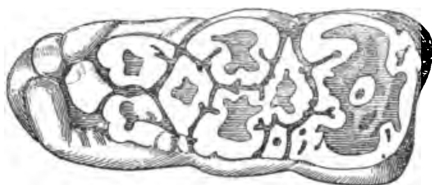
Homacodon Marsh. (Pantolestes) typ primitivní; svrchní *M* jsou bunodontní a trituberkularní, vnější 2 hrboule jsou kuželovité, vnitřní jest smáčklý a v podobě podkovy zahnutý. Zadní *M* mají 2 mezihrboule a jsou tudíž quinquetuberkularní. Zpodní *M* jsou quadrituberkularní; střední eocén americký. *Cebochoerus* Ger. *M* bunodontní, svrchní quinquetuberkularní; eocén evropský. *Achaenodon* Cope *M* svrchní quadrituberkularní, *P* řezavé s jedinou špicí; eocén Sev. Ameriky. *Elotherium* Pom. (obr. 319.) *M* svrchní quinquetuberkularní; oligocén a miocén. *Choero-*



Obr. 320. *Palaeochoerus Waterhousi* Pom. lebka se strany; miocén francouzský.

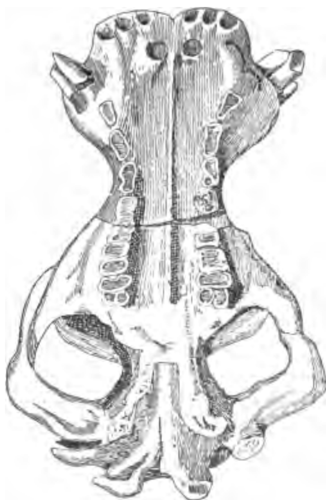
*) H. G. Stehlin, Geschichte des Suidengebisses. Abhandl. schweiz. Palaeontol. Gesell. 1899—1900.

potamus Cuv. *M* s 4 hrbouli hlavními a 2—3 mezihrbouli, *C* svrchní dlouhé; eocén. *Palaeochoerus* Pom. (obr. 320.) *C* jen nepatrně silnější než *J*, *M* quadrituberkularní; oligocén a miocén evropský. *Hyotherium* Meyer; miocén evropský. *Sus* Lin. (obr. 321.) počíná miocénem a dosud žije v Evropě, Asii a Sev. Africe. V miocénu *S. antiquus*, *S. europaeus* a *palustris fossilis* v diluviu. *Dicotyles* Cuv. svrchní *C* trojhranné, kolmo postavené, 2 střední přednártní kůstky částečně srostlé; počíná diluviem v Americe a dosud zde žije. *Listriodon* Meyer; miocén evropský.



Obr. 321. *Sus cristatus* Wagn. stolička; diluvium indické.

Hippopotamidae. Hrochové. Velcí neohrabaní sudoprstci se 4 prsty na nohách, z nichž střední 2 jen nepatrně jsou silnější ostatních. Lebka napřed silně prodloužená, očnice obdány valem.



Obr. 322. *Hippopotamus* (Hexaprotodon) *sivalensis* Falc. C. pliocén vých. Indie.



Obr. 323. *Anthracotherium Cuvieri* Pom. vidět nahoře 3 řezáky, špičák a 2 třenáky; miocén francouzský.

Úhel sanice prodlužuje se v široký výběžek dolů směřující. Chrup nahoře 3—2. 1. 4. 3., dole 3—1. 1. 4. 3., bunodontní. Zpodní *J* válcovité, dlouhé a bez kořene. Svrchní *C* krátké, tlusté, zpodní prodlouženy v zahnuté, třihranné kly, šikmým ožvýkáním přiostřené. *M* mají 4 tupé a do záhybu uložené hrboule, které ožvý-

káním tvoří podobu kříže. Na nohou kopyta slabá, spíše silným drápům podobná. *Hippopotamus* Lin. (obr. 322.) počíná pliocénem Asie a Evropy a dosud žije v tropické Africe. Dle počtu řezáků v sanici rozděluje se v podrody: *Hexaprotodon* má 3 *J*, *Tetraprotodon* 2 *J* a *Chaeropsis* 1 *J*.

Anthracotheridae. Vymřelá, primitivní skupina s chrupem úplným a původním, nahoře i dole 3. 1. 4. 3., z řady zubů téměř nepřetržité, jen mezi *C* a *P* bývá mezera. *P* jsou krátké, první má jedinou špici. Svrchní mají 4 hrboule a 1 mezihrboul na přední



Obr. 324. *Hyopotamus* (Ancodus) *velaunus* Cope lebka se strany; oligocén francouzský (Filhol).

polovině zubu; zpodní *M* s půlměsíčitými lištami. Možno zde pozorovati první stupeň k přechodu k zubům selenodontním. Lebka jest nízká, prodloužená, očnice částečně otevřené. Kosti zápěstní a zanártní, jakož i předpěstní a přednártní jsou samostatné, nesrostlé. Nohy mají čtyry prsty, vnitřní jsou mohutnější vnějších. *Anthracotherium* Cuv. (obr. 323.) lebka prodloužená, hmotná, mezi *C* a *P* krátká mezera; oligocén, hlavně v hnědém uhlí. *Ancodus* Pom. (Hyopotamus, obr. 324.) morda silně prodloužená, úzká, v chrupu před i za *C* dlouhé mezery; oligocén a miocén. *Merycopotamus* Falc. (obr. 325.) miocén Vých. Indie. *Rhagatherium* Pic. svrchní eocén.



Obr. 325. *Merycopotamus dissimilis* Lyd. stolička z plochy žvýkací; pliocén indický.

Selenodontia.

Anoplotheridae. Předchůdci sudoprstých se stoličkami selenodontními, znaků primitivních, kteří spojují spolu čeledi vepřů a přežvýkavců. Žili v eocénu, rozšířeni byli v oligocénu a vymřeli v miocénu. Lebka jejich byla bez rohů. Chrup byl primitivní, čítal nahoře i dole 3, 1, 4, 3 a zuby tvořily uzavřenou řadu, ve které jen zřídka byla malá mezera. *C* málo vynikaly, *P* byly prodloužené, ostré. *M* byly typu přechodního mezi zubem bunodontním a seleno-

dontním, měly 4 hlavní hrboule s lištami do úhlu *V* zahnutými a s mezihrboulem. Zpodní *M* mají vnější hrboule rovněž s lištami vnějšími do úhlu *V* zahnutými aneb půlměsíčitými. Zápěstí, zanártí, jakož i předpěstí a přednártí jsou samostatné, redukce inadaptivní. Nohy mají 4, neb 2 prsty. *Anoplotherium* Cuv. (obr. 326. a 327.) svrchní *M* quinquetuberkularní, nohy s 3 prsty, první prst naznačen zakrsalou kůstkou přednártní. Ocas jest dlouhý; svrchní eocén. *Diplobune* Rut. (obr. 328.) Podobný, ale menší a útlejší; zpodní *M* mají přední vnitřní hrboule těsně u sebe; svrchní eocén. *Dichobune* Cuv. malý tvar s útlou kostrou; svrchní *M* quinquetuberkularní; nohy se 4 prsty, svrchní eocén. *Protodichobune* Lem. podobný; palaeocén. *Coenotherium* Brav. nohy 4prsté, vnější prsty zakrnělé, *M* quadrituberkularní, selenodontní. *Plesiomeryx* Ger. podobný, rovněž malý rod (as 20 *cm* vysoký). *Xiphodon* Cuv. nohy se 2 prsty, postranní kosti předpěstní a přednártní silně zakrsalé; *M* selenodontní, kostra útlá. *Dictodon* Cuv. *M* typicky selenodontní, *P* podobné stoličkám. *Amphimeryx* Pom. vesměs eocén evropský.



Obr. 326. *Anoplotherium commune* Cuv. levá patní kosť; eocén (sádra) pařížský.



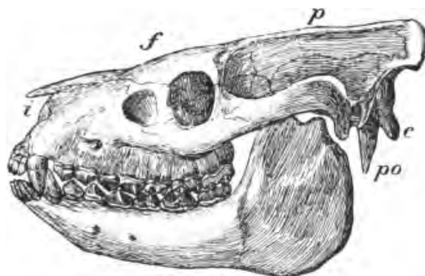
Obr. 327. *Anoplotherium latipes* Ger. levá kosť hlezenná; eocén (lignit) francouzský.



Obr. 328. *Diplobune Quercyi* Fil. zadní noha; eocén německý.

Oreodontidae Leidy. Chrup úplný, nahoře i dole 3, 1, 4, 3, v řadě uzavřené, aneb s malou mezerou za *C*. *P* jednodušší než stoličky, s jedinou špicí a se stran smáčklé; dole P_1 jako špičák vyvinut. *M* selenodontní, se 4, zřídka 5 půlměsíci. Kosti v nohách, dále kůstky předpěstní a zápěstní a pak před- i zanártní jsou samostatné, nesrostlé. Lebka u starších prodloužená, u mladších se zkracuje; očnice obyčejně neúplně omezené. Kost slzní má velkou a hlubokou jamku slzní. Nohy u starších napřed s 5 prsty;

u mladších palec zakrsá, až úplně mizí, tak že nohy jsou se 4 prsty. Vymřelá větev s primitivními znaky známá z třetihor (eocén-miocén) Sev. Ameriky. *Protoreodon* Scott lebka prodloužená, temenní kosti veliké, budují se skořepovými celou zadní část lebky, šípový hřeben silný; svrchní eocén. *Oreodon* Lei (Cotylops, obr. 329.)



Obr. 329. *Oreodon Culbertsoni* Lei. *i* intermaxillare, *f* frontale, *p* parietale, *c* condyli occipitales, *po* proc. paroccipitalis; miocén americký.

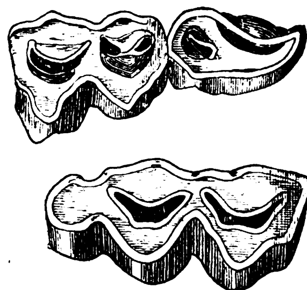
očnice dokonale omezené, lebka krátká, jáma slzní veliká. *Merycochoerus* Lei. kostra silná, podobná kostře hrochově. *Agriochoerus* Lei. očnice, nedokonale omezené, jáma slzní schází, v chrupu mezi *C* a *P* mezera, P_4 podobný stoličkám. *Leptauchenia* Lei. vesměs miocén. *Merychius* Lei. lebka krátká, široká a plochá, mezi kostmi slzní, čelistí a čelní v lebce mezera; svrchní miocén a pliocén. *Cyclopidius* Cope, miocén (obr. 330.).



Obr. 330. *Cyclopidius emidinus* Cope; miocén sev. Ameriky (Cope).

Camelidae. Velbloudi. Lebka bez rohů, nízká a prodloužená, se stran smáčklá, morda šikmo uťatá, očnice úplně omezené, vyvstalé. Sanice nízká, s vranním výčnělem vysokým. Chrup upomíná na přežvýkavce, sestává nahoře 3—1. 1. 4—2. 3., dole 3. 1. 4—1. 3. *C* odděleny od *P* mezerou, *P* jsou redukovány, přední jest špičáku podoben, *M* jsou selenodontní. Žaludek má 3 oddělení. Nohy jsou

4 až 2prsté, u mladších vnější 2 prsty úplně vymizely. Zápěstní kůstky jsou samostatné, nesrostlé, v zanártí druhá a třetí klínovitá srůstají. Hlavatá se rozšiřuje a vytlačuje mnohohrannou menší; mnohohranná větší u mladších vůbec schází. Kosti předpěstní a přednártní u starých jsou samostatné, u mladších kosti třetího a čtvrtého prstu srůstají. Na zpodních kloubech kosti této není lišten (Leitkiel). Čeleď pochází ze Sev. Ameriky, v pliocénu dostala se do Jižní Indie a tvoří úplnou řadu změn v nohách. Evropě scházejí. *Leptotragulus* Scott. přední nohy se 4 prsty, vnější prsty vzadu silně zakrsalé, předpěstní a přednártní kosti samostatné; eocén. *Poebrotherium* Cope chrup úplný, brachyodontní, zadní noha s 2 prsty, vnější naznačeny štěpinami. *Gomphotherium* Cope





Obr. 331. *Gomphotherium Sternbergi* Cope lebka se strany; miocén americký.

Obr. 332. *Procamelus virginiensis* Lei. *A* třenák a stolička z čelisti, *B* stolička ze sanice; miocén americký.

(obr. 331.) podobný; svrchní miocén. *Protolabis* Cope kosti vřetenní a loketní srůstají, nohy s 2 prsty, kosti předpěstní a přednártní srůstají v canon. *Procamelus* Lei. (obr. 332.) podobný; miocén a pliocén, *Auchenia* Ill. chrup nahoře 1. 1. 2. 3., dole 3. 1. 1. 3.; počíná v diluviu a dosud žije v Již. Americe. *Camelus* Lin vřetenní a loketní, lýtko a holeň srůstají, podobně i předpěstí a přednártí 3. a 4. prstu. Chrup redukovaný, nahoře 1. 1. 3. 3., dole 3. 1. 2. 3. Počíná miocénem a dosud žije v Asii, Sev. Africe a Již. Americe. V miocénu *C. sivalensis* ve Vých. Indii, *C. sibericus* v diluviu Sibíře. *Protauchenia* Bran. *Palaeolama* Ger. *Hemiauchenia*, *Stilauchenia* Am. a j. v. v pliocénu a diluviu Již. Ameriky. *Alticamelus* Matt. pliocén Sev. Ameriky.

Tragulidae. Lebka bez rohů, s chrupem málo redukovaným, nahoře 0, 1, 4—3, 3, dole 3, 1, 4—3, 3. Nahoře *C* u samců vytvořeny v zahnutý tesák, za nimi široká mezera; *P* prodloužené, smáčklé a řezavé; *M* nízké, selenodontní. Kůstky v zápěstí a zanártí částečně srostlé; obyčejně srůstají spolu kůstky klínovité,

někdy i s člunkovitou a hlavatou. Předpěstní a přednártní kůstky mnohem silněji vyvinuty než kosti postranní, které však trvají. Střední jsou buď samostatné, buď srůstají v canon. Redukce adaptivní, žaludek s 3 odděleními. Čeleď zprostředkuje přechod mezi Anoplotheridae a parohatými a čítá tvary poměrně malé, které dosud žijí v Indii, tropické Africe a na sundajských ostrovech. *Prodremotherium* Fil. svrchní eocén. *Gelocus* Aym. zadní část lebky veliká a úzká, chrup primitivní, úplný. V zanártí člunkovitá, kostkovitá a klínovité spolu srostlé. Střední kosti přednártní srostlé a delší než rovněž srostlé kosti předpěstní; svrchní eocén a oligocén. *Dorcatherium* Kaup (obr. 333.) předpěstí samostatné, přednártí srostlé; počíná miocénem a žije v Africe.

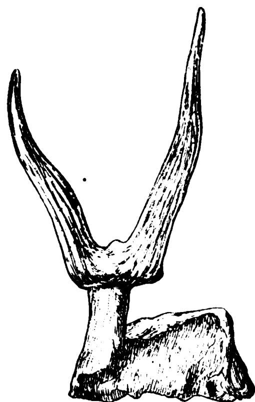
Tragulus Briss. podobný, ale i předpěstní kůstky srostlé; počíná pliocénem a žije v Již. Indii. *Leptomeryx* Lei. klínovité kůstky v zanártí samostatné. *Hypertragulus*, *Hypisodus* Cope, vesměs miocén Sev. Ameriky.



Obr. 333. *Dorcatherium Naui.* Kaup; miocén německý (Kaup).

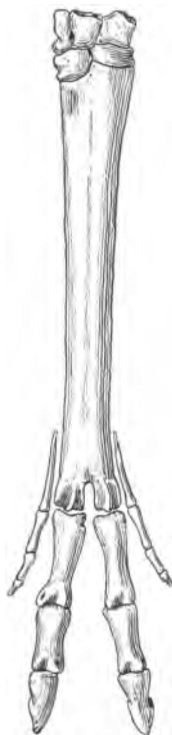
Cervicornia Parohatí. Lebka prodloužená, rovná, zadní část její budována rozšířenými kostmi temenními, skráňové kosti rovněž rozšířené, podobně i slzní mohutné, s jámou slzní. Mezi slzními, nosními kostmi a čelistí mezera ethmoidální, která vede k dutině vyplněné pláty kostěnými. Očnice dokonale uzavřeny. Staré rody nemají parohů, u mladších jsou na lebce kostěné násadce původně pokryté koží. Později kůže se otírá a vyniknou parohy. Původně byly parohy jednoduché, nerozvětvené a neměly růžice, nebyly tudíž odvrhovány a teprvé později vytvořily se postranní větve a růžice. Ve zpodním miocénu byly rody bez parohů, ve středním miocénu měly jen hlavní lodyhu a později 1 neb 2 výsady a teprvé diluviem počínají rody s četnými výsadami. Chrup jest vzorce $\frac{0,\ 0-1,\ 3,\ 3,}{3,\ \ 1,\ \ 3,\ 3,}$ *J* jsou řezavé, *C* nahoře buď slabý, neb v tesák vytvořený, u nejmladších schází vůbec, aneb jest jen u samců, dole podobný řezákům. Svrchní *P* jsou krátké, s vnější stěnou a dobře naznačenou vnitřní lištou půlměsíčitou; celkem se podobají polovině stoličky; zpodní jsou o něco delší a sestávají ze 2 částí, přední delší a zadní kratší. Staré rody mají 4 *P*, mladé 3. *M* jsou nízké, brachyodontní, s více

kořeny. Koruna jejich pokryta tlustou, svraštělou sklovinou a bývá dole obdána základní páskou (cingulum). Půlměsíčité lišty tvoří na vnější stěně kolmé záhyby. Vnitřní lišty půlměsíčité tvoří ostrůvky, ze kterých do vnitř laloky vybíhají. Zpodní *M* jsou rovněž nízké, typicky selenodontní. V chrupu mléčném zadní *P* podobá se stoličce, přední jsou jednodušší. Kosti v kostře jsou křehké, kosť má četné osteoblasty. V zápěstí srůstá kůstka hlavatá s mnohohrannou menší; v předpěstí střední kosti srůstají v canon, postranní kosti druhého a pátého prstu jsou velmi tenké a neúplné. Buď bývá hořejší konec jejich lépe vyvinut (plesiometacarpi), aneb zpodní konec (teleometacarpi). U některých jsou vnější kosti předpěstní jen velmi slabě naznačeny, aneb vůbec scházejí. V zanártí srůstají spolu člunkovitá, kostkovitá a druhá a třetí klínovité. V přednártí srůstají střední kosti v canon, z vnějších bývají hořenní konce naznačeny, jindy i ty srůstají v canon.

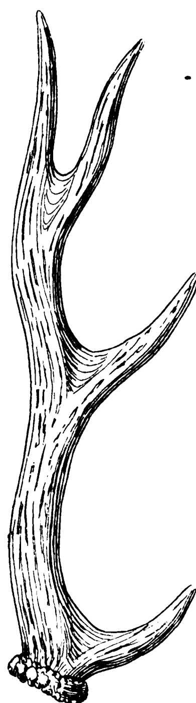

Obr. 334. *Dicroceras elegans* Lar. parohy; miocén francouzský (Gaudry)

Čeleď čítá četné rody po všem světě roztrousené až na Australii. Ve Starém světě převládají plesiometacarpi, v Novém teleometacarpi. *A.* lebka bez parohů, svrchní *C* prodloužený, vnější prsty dlouhé, s 3 prstci (*Moschinae*). Kabaři žijí v Asii a zdají se býti zastoupeni v pliocénu Jižní Indie. *B.* Parohy scházejí, aneb jsou krátké, jen podvojené, na dlouhé lodyze. *C* nahoře silné, smáčklé, na vnějšku zaoblené, uvnitř přiostřené. Plesiometacarpi (*Cervulinae*). *Amphitragulus* Pom. jamka slzní schází, rovněž i mezery ethmoidální není. *Dremotherium* Geof. miocén. *Palaeomeryx* Meyer zpodní *M* mají silný záhyb. *Dicroceras* Lar. (obr. 334) podobný, má však parohy s 2, zřídka 3 výsadami; miocén. *Blastomeryx* Cope (obr. 335.) miocén a pliocén americký. *Cervulus* Blain. počíná miocénem a dosud žije. *C.* Samci mají parohy na krátké lodyze mnohonásobně rozvětvené; bývají odvrhovány. *C* nahoře buď slabé, buď scházejí, *M* brachyodontní. Nohy přední bud plesio- buď teleometakarpalní. Bohatá čeleď žijící na sev. polokouli a v Jižní Americe a počínající svrchním miocénem (*Cervinae*). Rod *Cervus* Lin. (obr. 336.) rozděluje se v četné podrody: *Capreolus* Ham. (obr. 337.) parohy téměř kolmé, s 3 výsadami; pliocén. *Furcifer* Gray diluvium Již. Ameriky. *Cariacus* Gray, *Axis*

Ham. parohy útlé, se 3—4 válcovitými výsadami; počíná pliocénem. *Elaphus* Gerv. parohy silně rozvětvené, výsady válcovité; počíná pliocénem. *Polycladus* Ger. podobný, výsady ke konci sploštělé; pliocén. *Dama* Ham. (Megaceros) konce výsad rozšířené. Nejpamátnější je *D. euryceros* s parohy na $3^1/_2$ *m* v šířce z diluviálních rašelinišť irských; počíná pliocénem. *Alces* Ham. počíná diluviem.



Obr. 335. *Blastomeryx gemmifer* Cope teleometakarpalní noha; pliocén americký (Scott).



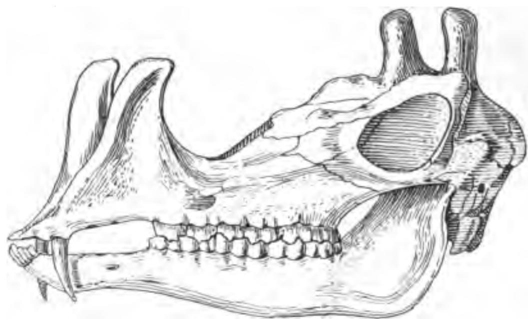
Obr. 336. *Cervus Perrieri* C. J. pliocén francouzský Dawkins).



Obr. 337. *Capreolus Pentelici* Gaud. miocén z Pikermi.

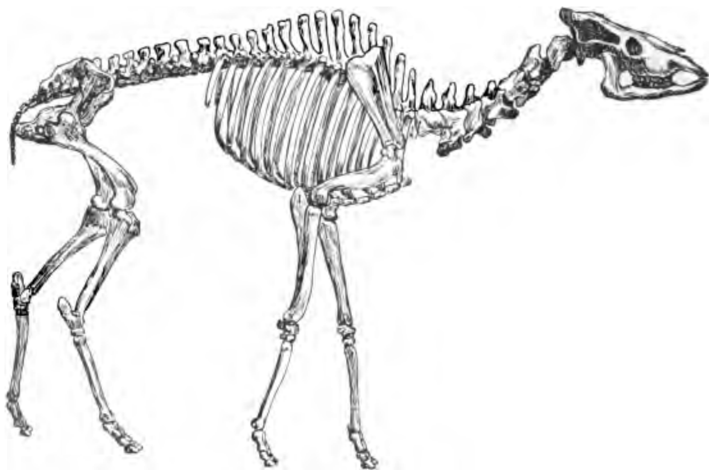
Rangifer Ham. obě pohlaví s parohy rozvětvenými a na konci lopatovitě rozšířenými; počíná diluviem, kdež jest hojný. *Cervalces* Scott v diluviu Ameriky. *D.* Samci mají na kostech čelních a temenních krátké násadce a na čelních a čelistích kolmé, kostěné pláty. Samice malé násadce na temenních. Chrup $\frac{0,\ 1,\ 4,\ 3.}{3,\ 1,\ 4,\ 3.}$ *M* brachyodontní. Kůstky zápěstní samostatné, vnější předpěstní slabé, střední přednártní nedokonale srostlé (*Protocerinae*). *Protoceras*

Marsh (obr. 338.) z miocénu Sev. Ameriky. *E.* Krk prodloužený, lebka protažená, bez parohů, s kostěnými výčnělky za živa koží pokrytými, bez slzních jam. Kosti lebečné se vzdušnými dutinami. Svrchní *C* scházejí, zpodní ze 2 laloků. *M* nízké, jednoduché. Po



Obr. 338. *Protoceras celer* Marsh; miocén americký (Marsh).

stranní předpěstní a přednártní kosti úplně zakrsalé (*Giraffinae*). *Helladotherium* Gau. (obr. 339.) lebka bez násadců, se slabou vyvýšeninou na nosních kostech, krk poměrně krátký, nohy sobě téměř stejné;



Obr. 339. *Helladotherium Duvernoyi* Gaud. Lart. svrchní miocén u Pikermi (Gaudry).

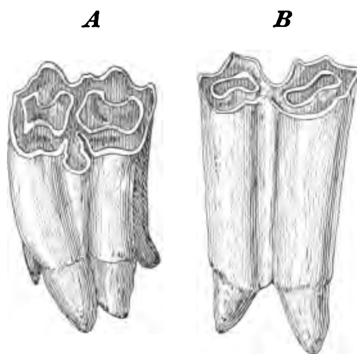
miocén z Pikermi a Vých. Indie. *Palaeotragus* Gau. miocén z Pikermi. *Samotherium* F. Maj. (obr. 340.) samci s párem tupých násadců nad očnicemi; miocén ostr. Samos a Persie. *Camelopardalis* Schre. přední nohy delší zadních, krk dlouhý; počíná miocénem a žije ve Střední

Africe. *F.* Kostra mohutná, s krkem krátkým a lebkou zkrácenou, z kostí se vzdušnými dutinami. Čelní kosti silně rozšířené, mají dole pár násadců kuželovitých, rovných a vzadu na rozhraní k temenním 2 mohutné, rozvětvené násadce sploštělé, které na základně mívají vzdušné dutiny. *M* jsou brachyodontní. Nohy sobě stejné, se 2 prsty (*Sivatherinae*): *Sivatherium, Bramatherium* Falc. *Hydaspitherium* Lyd. miocén Vých. Indie a Persie.

Cavicornia. Dutorozí. Na lebce čelní kosti mocně rozšířeny, tvoří přední část, která jest šikmo seříznutá a mají dutiny vzdušné (diploe), a sice u starších nečetné, u mladších hojné. Kosti nosní, slzní a čelisti mohutné, jařmový oblouk úzký a krátký. Jáma slzní a mezera ethmoidální u některých vyvinuty, u jiných scházejí.



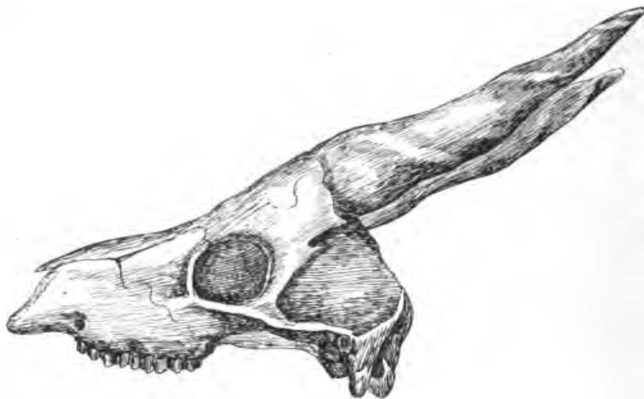
Obr. 340. *Samotherium Boissieri* Fors. M. svrchní miocén ostrova Samos.



Obr. 341. *Bos taurus* Lin. *A* svrchní, *B* zpodní stolička; kolové stavby Bavorska (Zittel).

Kosti temenní zmenšeny a silně do zadu posunuty. Očnice s lemem vystupujícím; mezi nimi u primitivních, za nimi u pokročilejších vybíhá pár násadců z celistvé, neb pneumatické kosti. Na ně upevňují se za živa duté rohy (někdy jen u samců), tu útlé, tu silnější, často v průřezu hranaté a zatočené, aneb mohutné a od sebe vybíhající. Původně jsou rohy namířeny kolmo, neb šikmo, u pokročilých jsou posunuty do zadu a probíhají téměř vodorovně. Chrup nahoře redukovaný, *J* a *C* scházejí, zpodní *C* připojuje se k *J* a je stejného tvaru. *P* nahoře i dole 3, nahoře jsou krátké a sestávají z vnější stěny a vnitřního půlměsíce, zpodní podobají se předním polovinám stoliček, kdežto zadní půle naznačena malým půlměsícem. *M* u primitivních jsou brachyodontní, u pokročilých hypselodontní, až hranolovité se sklovinou hladkou, zřídka vrásčitou. U některých vyskytují se základní pásky; přídavné sloupky někdy jsou mohutné, jindy scházejí. Svrchní *M* mají vnější stěnu ze 2 půl-

měsíčitých lišten a vnitřní hrboule tvořící ostrůvky. Zpodní *M* mají vnější hrboule půlměsíčité, často ostrůvky tvořící, k nimž přidružuje se někdy pilíř přidavný. Vnitřní stěna jest uzavřená (obr. 341.) Mléčný chrup sestává z *P* prodloužených a nepravidelnějších. Redukce kostí v nohách dostoupila zde nejvyššího stupně. Předpěstní a přednártní kosti střední vždy jsou srostlé v canon a jen v embryonálném životě jsou odděleny. Vnější kosti obyčejně vymizely, ač někdy prsty jsou vyvinuté, výjimkou jsou i vnější předpěstní a přednártní kosti naznačeny. V zápěstí srůstá kůstka hlavatá s mnohohrannou menší, v zanártí člunkovitá, kostkovitá a 2 a 3 klínovité. Jest to nejmladší skupina kopytníků, jejíž vývoj dál se ve světě Starém.



Obr. 342. *Palaeoreas Lindermayeri* Wagn. sp. miocén od Pikermi (Gaudry).

Počínají miocénem Evropy a Již. Asie a to tvary, které jsou příbuzné čel. Tragulidae a Cervicornia. Dosud žijící rody j. ovce, koza a skot objevují se v pliocénu. *A.* Násadce nad, aneb hned za očnicemi, válcovité, neb v průřezu trojhranné, nahoru, neb do zadu namířené. Kosti temenní dosti veliké. První *J* větší zadních, *M* brachyodontní, neb hypselodontní. Četné tvary žijí v Africe a v Asii. V Sev. Americe jsou jen 2 rody (*Antilopinae*): *Gazella* Blain. násadce hned za očnicemi, prohnuté v podobě lýry; počíná miocénem. *Saiga* Gray násadce válcovité, téměř kolmo postavené; počíná diluviem. *Palaeoreas* Gau. (obr. 342.) násadce ve spirále točené, šikmo do zadu vybíhající; čelní kosti bez diploe; miocén a pliocén. *Tragelaphus* Blain. násadce s 2 hranami šroubovitě točené; pliocén. *Tragoceras* Gau. násadce jen u samců, uprostřed lebky a trojhranné. *Palaeoryx* Gau. násadce dlouhé, v průřezu ovální. *Antidorcas* Roth;

vesměs miocén. *Tetraceros* Leach se 4 násadci; miocén - diluvium. *Rupicapra* H. Smith zanechal nečetné zbytky v diluviu. *Portax* H. Smith pliocén a diluvium. *B.* Hořenní obrys lebky v úhlu zahnutý. Násadce duté, nad očnicemi, velké, sploštělé. Čelní kosti rozsáhlé, s diploe, temenní krátké, ale súčastňují se při stavbě mozečnice. *J* sobě podobné, *M* hranolovité, smáčklé, s úzkými půlměsíčitými ostrůvky, obyčejně bez sloupku přidavného. Postranní kosti předpěstní a přednártní i prsty scházejí. Žijí na severní polokouli počínaje miocénem (*Ovinae*): *Bucapra* Burin. bez rohů. *Criotherium* F. Maj. morda prodloužená; miocén. *Capra* Lin. počíná v diluviu. Význačný jest kozorožec, *Ibex priscus* v diluviu. *Ovis* Lin. počíná diluviem. *Ovibos* Blain. žije nyní v arktických krajinách, *O. moschatus* v diluviu hojný. *C.* Násadce silné, duté, válcovité, neb trojhranné, dosti daleko za očnicemi a vodorovně vybíhající. Kosti čelní velmi rozšířené, až k týlu se prostírající, s diploe. Temenní kosti krátké, často až k týlu vysunuté. *M* hranolovité, se silnými přidavnými sloupky a tlustou vrstvou tmele. Povstaly v Jižní Asii, počínají miocénem, jsou však hojnějšími až v diluviu (*Bovinae*): *a)* kosti čelní málo rozšířené, násadce poblíže střední čáry lebečné, na *M* přidavné sloupky přesahují vnitřní stěnu, jsou prohnuty a do záhybů uloženy. *Bubalus* Rüt. (obr. 343.) počíná diluviem. *Probubalus* Rüt. počíná miocénem a dosud žije na ostr. Celebes. *Amphibos* Falc. miocén. *Buffelus* Blum. počíná miocénem; *b*) kosti čelní málo rozšířené, násadce hned za očnicemi. *Leptobos* Rüt. pliocén a diluvium; *c*) kosti čelní velmi rozšířené, temenní až k týlu posunuté. Násadce sploštělé, vzadu na hranici mezi čelem a týlem. *Bibos* Hodg. počíná pliocénem; *d*) čelní velmi rozšířené, však krátké, násadce válcovité, zevně a nahoru namířené, nedaleko za očnicemi. *Bison* Rüt. počíná miocénem *B. sivalensis*, v diluviu Starého světa jest hojný *B. priscus*, v Americe *B. antiquus*; *e*) čelní mohutně rozšířené, tvoří celý povrch lebky, temenní velmi krátké, násadce až do zadních koutů lebky posunuté. *Bos* Lin.



Obr. 343 *Bubalus brachyceros* Gray lebka samce (Rütimeyer).

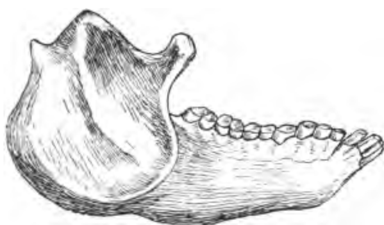
počíná miocénem, *B. planifrons* v Indii. V diluviu hojný jest *B. primigenius*, který žil ještě v době bronzové a snad i historické.

Podřád **Typotheria Zittel.**

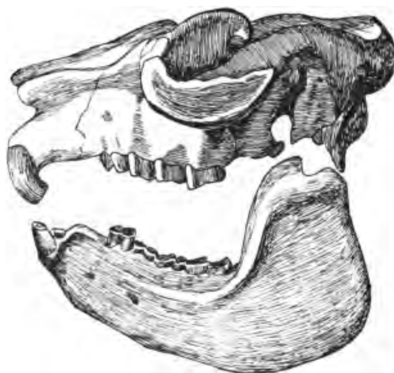
Kopytníci menších rozměrů, s lebkou nízkou, prodlouženou. Chřípě do předu namířené, oblouk jařmový velmi silný, vysoko položený, bezprostředně před ním jest otvor podočnicový (for. infraorbitale). Mozečnice málo obsáhlá, mozek byl malý a hladký. Temenní kosti tvoří slabý hřeben šípový, v týle jest silný hřeben týlní (crista occipitalis) a pod ním vyčnívající výčněl hrdelní (proc. paroccipitalis). Za kloubní ploškou pro sanici jest výčněl zapuškový (proc. postglenoidalis). Chrup jest primitivní. Starší tvary mívají chrup úplný, v řadě uzavřené, u mladších povstává široká mezera, tím že *J*, *C* a někdy i přední *P* mizí. U nižších jsou 3 *J* dlátovité a s kořenem, u pokročilejších 1 *J* dlouhý, hlodavcovitý, se sklovinou na přední i zadní ploše. *C*, jsou-li vyvinuty, podobají se zadnímu řezáku, aneb prvnímu třenáku. *P* jsou jednodušší než stoličky, někdy mívají kořen, zadní polovina jejich bývá zakrsalá. *M* jsou hranolovité, bez kořene. V pasu plecovém klíční kosť dobře je vyvinuta a přikládá se na havranní výčněl (proc. coracoideus) lopatky, která má dlouhý nadpažek (acromion). Rameno má for. entepicondylare. Kosti vřetenní a loketní jsou samostatné a otáčitelné. V zápěstí jsou kůstky u starších v řadách přímo nad sebou, a kosť střední jest zachovaná, u mladších jsou řady kůstek střídavě uloženy a kosť střední schází. Předpěstní kosti dole bývají naduřelé. Nohy přední mají 5, zadní 5 neb 4 prsty. Prstce jsou krátké, poslední přiostřené, aneb naopak rozšířené, aneb i hluboce rozštěpené. Pánev jest nad obyčej prodloužená, kříž složen ze 7 obratlů, souvisí napřed s kostí kyčelní a vzadu s kostí sedací. Stehno mívá třetí hrboul (trochanter), kosti holenní a lýtková samostatné. V zanártí kůstka hlezenná má zúžený krk, s jednoduchou ploškou pro člunkovitou a nahoře zřetelnou kladku. Patní jest silná, má dlouhý výčněl (tuber) a přední plošku kloubní obyčejně rozdělenou; vnější částí přikládá se k lýtku, vnitřní ke kůstce hlezenné. Ploška pro kostkovitou jest šikmá. Palec na zadních nohách u starších jest silný a může býti postaven proti ostatním prstům, u mladších zakrsává.

Protypotheridae Ameghino. Nejprimitivnější, s chrupem úplným, nahoře i dole 3, 1, 4, 3, zuby v řadě téměř uzavřené. *C* jsou malé

s jediným kořenem, *P* mají někdy kořen rozvětvený, *M* jsou hranolovité. Zápěstní kůstky v řadách za sebou (seriálně), kůstka střední zachována. V zanártí kost patní kloubnatě spojena s lýtkem. Nohy s 5 prsty. *Patriarchus*, *Hegetotherium* Am. svr. eocén, *Protypotherium* Am. (obr. 344.) eocén a miocén Jižní Ameriky.



Obr. 344. *Protypotherium praerutilum* Am. eocén Patagonie (Ameghino).



Obr. 345 *Typotherium cristatum* Serr. diluvium Argentiny (Nicholson).

Typotheridae Ameghino. Chrup redukován. *J* nahoře 1, dole 2, široké, zahnuté, bez kořene, kolkolem sklovinou a tmelem pokryté. *C* scházejí, *P* nahoře 3—2, dole 3—1, *M* 3, hranolovité, bez kořene. Zápěstní kůstky v řadách střídavých, střední schází. V zanártí hlezenná pojí se kloubnatě také s lýtkem. Zadní nohy s 4 prsty. *Pachyrucos* Am. svr. eocén Jižní Ameriky. *Typotherium* Brav. (obr. 345.) diluvium.

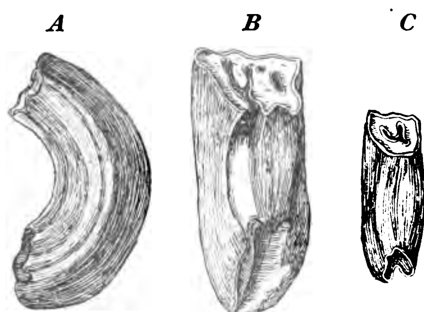
Podřád **Toxodontia**. Owen.

E. Cope, On Toxodon. Proc. amer. philos. Soc. 1881.

Vymřelí kopytnatci s lebkou dlouhou, vzadu širokou a s mordou zúženou, která, jak se zdá, vybíhala v krátký rypák. Mezičelist prodloužená a napřed zúžená, v ní otvory chřípí. Slzní kosť malá, čelní veliké, očnice do zadu otevřeny. Jařmový oblouk velmi silný, uprostřed dolů prohnutý, aneb vůbec šikmý. Na kostech temenních slabý hřeben šípový; týl vysoký, má mezi postranními křídly svrchních týlních kostí a mezi skráňovými 2 díry. Klouby týlní vysoko vynikají. Sanice má silnou sponu, široký výčněl vranní a vysoko položený příčný kloub. Chrup specialisovaný, někdy jest úplný a tvoří uzavřenou řadu. Původně čítá nahoře i dole 3, 1, 4, 3, u některých poměňuje se, tímže *C* a P_1 scházejí. *J* jsou buď

dlátovité, s korunou kolem sklovinou pokrytou, buď hlodavcovité, bez kořene, napřed a vzadu, aneb jen napřed, sklovinou obdané. Nahoře druhý *J*, dole zadní bývají nejsilnější. *P* první 2 někdy zakrňují, zadní u starších jest jednodušší, u mladších stoličce podobný. Svrchní *M* jsou hranolovité, v oblouku zahnuté, lofodontní a v průřezu 3—4hranné. Mají vyvstalou vnější stěnu a šikmá jha příčná, rýhou od sebe oddělená. Stářím hrboule mohutní a rýha mizí. U nižších koruna kol obdána jest sklovinou, u vyšších objevuje se sklovina jen v pruzích a zuby jsou bez kořene. Spodní *M* mají podobně vnější stěnu; lišta vnitřní vyniká a tvoří často záhyby. Mléčný chrup obsahuje zuby podobného tvaru, ale *P* mají kořeny. V pasu plecovém schází klíční kosť a lopatka má zakrnělý nadpažek (acromion). Rámě jest krátké, silné, s for. entepicondylare. Loketní kosť jest mocná, s dlouhým a silným okovcem (olecranon), vřetenní slabší. Kůstky v zápěstí jsou v řadách střídavých. Kosti předpěstní jsou krátké. Stehno nemá 3. hrboul (trochanter), lýtko jest silné a dole zřetelně od holeni odděleno, nahoře však s ní srostlé. V zanártí hlezenná má slabou kladku pro holeň, patní plošku pro lýtko. Přednártní kosti jsou tlusté. Nohy ploskochodé, aneb poloploskochodé, mají 3 prsty, z nichž střední jest delší postranních. Poslední prstce jsou dole sploštělé.

Nesodontidae. Chrup primitivní, nahoře i dole 3, 1, 4, 3, v řadě uzavřené. *J* silné, dlátovité, aneb i válcovité, napřed sklovinou pokryté. Druhý *J* trojhranný, veliký, třetí *J* malý. *M* do zadu se zveličují, jsou hranolovité, s kořeny, aneb bez kořenů a dole otevřené, jen částečně na povrchu sklovinou pokryté. Hořenní jsou do vnitř zahnuté, s 2 příčnými jhy, která stářím v ostrůvky se proměňují. Zpodní ze 2 nestejných půlměsíců, se silnými vnitřními hrbouli, které splývají ve vnitřní stěnu. *Nesodon* Owen oblouk jařmový velmi silný, šikmě probíhající. *Adinotherium* (obr. 346.), *Acrotherium* Ameg. svrchní eocén Jižní Ameriky.



Obr. 346. *Adinotherium magister* Am. *A* stolička svrchní se strany, *B* z vnitřku, *C* třenák svrchní; eocén Patagonie (Ameghino).

Toxodontidae. V chrupu scházejí *C* a první *P*. První *J* nahoře silnější než druhý. Zuby hranolovité, bez kořenů, se sklovinou na

povrchu v pruzích. *M* zpodní obyčejně do vnitř, zřídka na venek zahnuté. *Toxodon* Owen (obr. 347.) má *C* ještě zachovány, ale zakrsalé; miocén a diluvium. *Xotodon* Am. miocén Jižní Ameriky.



Obr. 347. *Toxodon Burmeisteri* Gieb. diluvium Argentiny (Burmeister).

Podřád Litopterna Ameghino.

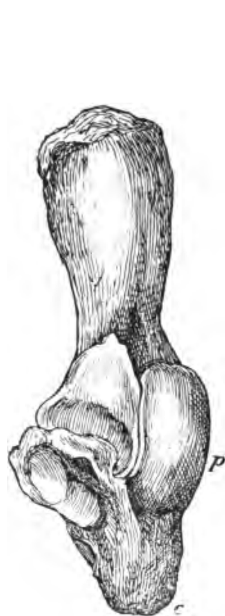
E. Cope, The L. Amer. Naturalist 1881.

Chrup úplný, aneb poněkud redukovaný, tím že *J* mizí, často v řadě uzavřené. *M* krátké, s více kořeny, lofondontní. Rámě nemá for. entepicondylare. Kůstky zápěstní a zanártní v řadách přímých (serialně). V zanártí hlezenná má kladku pro holeň a dole vypouklou plošku pro člunkovitou; patní přikládá se k lýtku. Nohy prstochodé, s 5, 3 neb 1 prstem. Poslední prstce široké, sploštělé. Vesměs v Jižní Americe.

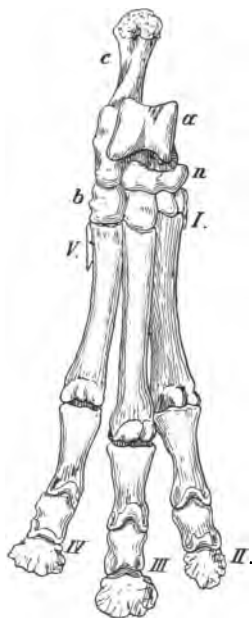
Macrauchenidae Gervais. Lebka prodloužená, na dlouhém krku, bezpochyby s krátkým rypákem. Chřípě do zadu posunuty a nahoru namířeny. Chrup primitivní, úplný, nahoře i dole 3. 1. 4. 3., v uzavřené řadě. Na svrchních *M* tvoří páska základná na vnitřní straně vyvstalou stěnu, která buduje samostatnou špici. Nohy dlouhé, 5, neb 3prsté. Lýtková kost pojí se kloubnatě s kůstkou patní. *Macrauchenia* Owen (obr. 348.) nosní kosti velmi malé, chřípě vejčité, asi uprostřed lebky, stehno s třetím hrboulem, nohy 3prsté. *Mesorhinus*, *Oxyodontherium* Am. vesměs miocén. *Theosodon* Am. (obr. 349.) čelní kosti krátké, nohy s 5 prsty; svrchní eocén.

Proterotheridae Ameghino. Lebka s mordou súženou, s nosními kostmi dlouhými a očnicemi vzadu uzavřenými. V chrupu *J* nahoře 1, dole 2. *C* scházejí. Přední *P* trigonodontní, 2 zadní stoličkám podobné. Svrchní *M* mají vnější stěnu dvojnásob *W* pro-

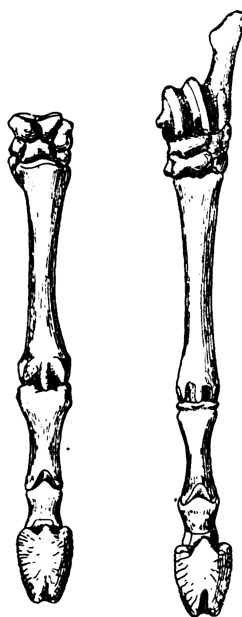
hnutou a silný vnitřní hrboul, který jhem spojen jest se stěnou. Zpodní *M* obyčejně s 2 půlměsíci, mají 4 kořeny. Nohy se 3 neb 1 prstem. *Thoatherium* Am. (obr. 350.) nahoře 2 J. *Proterotherium* Am. svrchní eocén. *Epitherium* Am. pliocén Jižní Ameriky. *Diadiaphorus* Am. (obr. 351.) oligocén Patagonie.



Obr. 348 *Macrauchenia patagonica* Ow. patní kosť, *p* ploška pro kosť hlezennou, *c* pro kostkovou; diluvium Již. Ameriky.



Obr. 349. *Theosodon Lydekkeri* Ameg. zadní noha, *c* calcaneum, *a* astragalus, *b* cuboideum, vedle 2 cuneiformia, *n* naviculare, I.—V. prsty.



Obr. 350. *Thoatherium crepidatum* Ameg. přední a zadní noha; tertiér Patagonie.

Astrapotheridae Ameghino. Lebka s dlouhými kostmi čelními. Chrup brachyodontní, s dlouhou mezerou. Nahoře 1. 0. 2. 3., dole 3. 1. 1. 3., J proměněny v tesáky, nahoře jest velmi dlouhý, sploštělý a šikmo ožvýkaný. *C* na zpodu tlustý a zahnutý. *P* stoličkám podobný, ale jednodušší, *M* lofodontní. Nohy přední jsou delší zadních, mají 3 prsty. *Astrapotherium* Burm. (obr. 352.) dosahuje velikosti nosorožce; svr. eocén Patagonie.

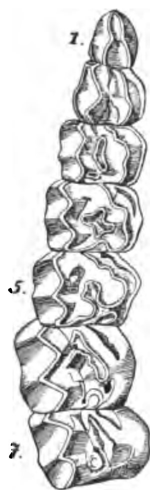
Podřád Hyracoidea. Damani,

vykazuje velmi zajímavé primitivní znaky hlavně v zápěstí, kde kůstky jsou téměř do přímých řad (serialně) sestavené. Zbytků zkamenělých není.

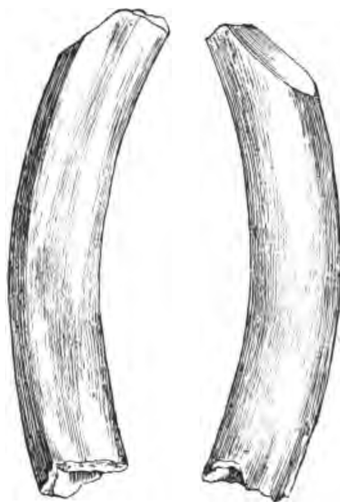
Řád **Sirenia.** Ochechule.

E. Cope, The extinct S. of N. America. Amer. Natural. 1890.

Velcí vodní ssavci těla válcovitého, na povrchu nahého, s vodorovnou ploutví ocasní. Přední nohy přeměněny ve vesla, zadní zakrsalé. Hlava oddělena od trupu krkem patrným. Kostra hutná, dlouhé kosti noh bez číškových dutin. Krční obratle krátké, terčovité, obyčejně samostatné, někdy bývá jich jen 6. Kříž schází.



Obr. 351. *Diadiaphorus majusculus* Am. čelisť zdola, 1–4 třenáky, 5—7 stoličky; oligocén Patagonie.



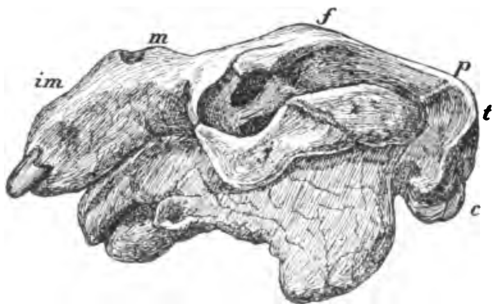
Obr. 352. *Astrapotherium magnum* Owen špičák z předu a z vnitřka; eocén Patag.

Obratle ocasní se silnými oblouky zpodními (chevron bones). Lebka krátká, mezičelist prodloužená a obyčejně dolů zahnutá. Chřípě obsáhlé, do zadu posunuté a ku předu namířené. Nosní kosti u starých normální, u mladších zakrnělé. Jařmový oblouk silný, kosti skráňové mocné. Kosti sluchové spolu srostlé, bubínková netvoří schránku, nýbrž půlkruh. Sanice silná a vysoká, s výběžkem dutým, do předu namířeným. Spona její široká a podobně jako mezičelist ozbrojená rohovitou deskou. Chrup podobný chrupu kopytníků, monofyodontní, nevyměňuje se (jediná vyjímka) a proto nelze *P* od *M* odlišiti. *J* někdy velmi mocné, zvláště nahoře, *C* obyčejně scházejí. Stoliček 4—11, jsou lofodontní, neb bunodontní. Před nimi bývá veliká mezera. V pasu plecovém klíční

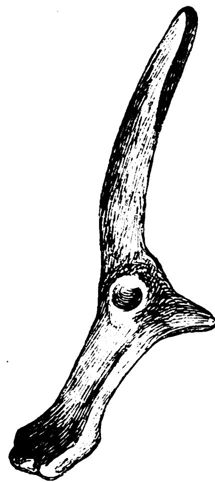
schází, 3—5 žeber připíná se ke kosti prsní slabě vyvinuté. Kosti okončin přikládají se k sobě klouby. Vřetenní a loketní kosti sobě téměř stejné, často konci svými srůstají. Zápěstní v první řadě čítá 3, v druhé 4 kůstky, z nichž některé někdy srůstají. Předpěstní kůstky tenké, prstů jest 5. Pánev naznačena jen 2 prodlouženými kostmi, k nimž někdy přistupuje zakrsalé a v kůži ukryté stehno. Dosud žijí 2 rody (Halicore, Manatus), které jsou býložravé a mohou žíti též ve vodách sladkých. *Prorastomus* Owen nejprimitivnější, chrup úplný, *C* nahoře velké; eocén Jamaiky. *Manatus* Ron.



Obr. 353. *Halitherium fossile* Kaup, poslední 2 stoličky sanice; miocén anglický.



Obr. 355. *Felsinotherium Foresti* Cap. lebka se strany; *im* intermaxillare, *f* frontale, *p* parietale, *t* tympanicum, *c* condyli occipitales, *j* jugale, *z z* gomaticum; pliocén italský (Capellini).



Obr. 354. Pánev *Halitherium Schinzi* Kaup (Gaudry).

J a *C* zakrsalé, zakryté deskou rohovitou; počíná eocénem. *Halitherium* Kaup (obr. 353. a 354.) dosahuje 3 *m* délky, *J* nahoře válcovité, dlouhé, ostatní *J* a také *C* brzy mizí, stoliček 7. Měl výměnu zubů; eocén a oligocén. *Metaxytherium* Chris. podobný, stoliček 4—5; miocén. *Felsinotherium* Cap. (obr. 355.) nahoře 1 *J* a 5 stoliček, dole jen 5 stoliček; pliocén italský. *Eotherium* Ow. z eocénu Sev. Afriky známy chrup a výlitky mozečnice, *E. egyptiacum.*

Řád Primates.

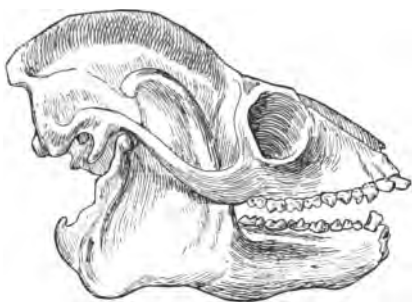
A. E. Brown, On some points in the phyllogeny of P. Proc. Acad. Philadelphia 1901.
Lorenz v. Liburnau, Über einige Reste ausgestorbener P. von Madagaskar, Denkschrift. Akad. Wiss. Wien 1901.

Ploskochodí ssavci s okončinami přizpůsobenými jak ku pohybu, tak k uchopování. Palec obyčejně může postaven býti proti prstům ostatním. Prstů bývá 5 a jsou opatřeny všecky, aneb některé nehty. Vřetenní kost může otočiti se kol loketní. Klíční kost vyvinutá. Očnice od jámy skráňové odděleny buď úplně, aneb aspoň mostem kostěným. Chrup jest úplný, brachyodontní a bunodontní. Mozek ze všech ssavců nejvíce vyvinutý. Řád obsahuje řadu progressivní, ve které nejnižší členové málo liší se od primitivních ssavců, brzy ale změněným způsobem života, pobytem na stromech se odrůzňují. Řada končí člověkem, u něhož nikoli kostra, nýbrž jen lebka a hlavně mozečnice samostatným směrem byla specialisována. Rozdělují se ve 3 podřády: 1. *Prosimiae*, 2. *Simiae* a 3. *Bimana*.

Podřád Prosimiae. Poloopice.

Mají mnohé znaky, jež poukazují k hmyzožravcům a k šelmám. Morda je prodloužená, očnice šikmo postavené a neúplně oddělené od jámy skráňové. Mozečnice obsáhlá, ale mozek málo brázděný. Slzní chodba otevírá se na zevnějšku lebky. Chrup často tvoří úplnou řadu a jest u starších primitivní, nahoře i dole 3. 1. 4. 3., u mladších redukovaný, nahoře i dole 2. 1. 3. 3. Svrchní *J* malé, zahnuté, kuželovité neb sploštělé, zpodní velmi úzké, prodloužené a k sobě stlačené. *C* nahoře větší, dole připojuje se k *J* a podobá se jim. *P* jsou jednodušší než stoličky. U pokročilých první *P* dole mohutný, špičáku podobný, při uzavření mordy klade se za svrchní špičák. Svrchní *M* bunolofodontní, tri- aneb častěji quadrituberkularní. Přední vnitřní hrboul klade se do úhlu *V* a spojuje se oběma rameny úhlu s vnějšími hrbouli, tak že povstává tvar trigonodontní. Druhý vnitřní hrboul je menší předního a často zakrsává. Často kol koruny bývá silná základní páska, která někdy ve vnitřní stěnu se pozdvihuje. Někdy i mezihrboule přistupují. Zpodní *M* mívají napřed 3 primitivní hrboule, z nichž

přední vnitřní jest nejslabší a dále talon ze 2 hrboulů. Někdy hrboul přední vnitřní vůbec zakrsává a stolička má 2 páry hrboulů spolu rovnými, neb šikmými lištami spojených. V zápěstí jest střední kůstka zachovaná, v druhé řadě 3 kůstky mají po jedné kosti předpěstní a jedna pojí se ke dvěma; někdy jest to mnohohranná větší, která klade se na 1. a 2. prst, jindy háková, která pojí se s 4. a 5. prstem. V zanártí nejvíce vyvinuje se kost hlezenná. Nohy mají 5 prstů, z nichž palec může se postaviti proti ostatním. Všecky prsty, aneb jen druhý mají drápy a ostatní nehty. Ocas jest dlouhý. Žijí za našich dob na Madagaskaru, v tropické Africe a v Jižní Asii.



Obr. 356. *Adapis Parisiensis* Cuv. lebka se strany; eocén francouzský (Gaudry).



Obr. 357. *Necrolemur antiquus* Fil. lebka se strany; eocén (fosforit) francouzský (Filhol).

Pachylemuridae Filhol. Na lebce slzní vývod na vnějšku, před očnicemi, které bývají malé. Morda prodloužená, šípový hřeben vysoký. Chrup nahoře i dole 2 (zřídka 3). 1. 4. 3. v řadě uzavřené. *J* a *C* normální, svrchní *M* quadrituberkularní, vnitřní hrboul přední veliký, v úhlu *V*, zadní malý. Rámě má for. entepicondylare. *Adapis* Cuv. (obr. 356.) očnice malé, hřeben šípový vysoký, první *P* redukován; eocén evropský. *Pelycodus* Cope palec nemůže býti proti ostatním prstům postaven; *Hyopsodus* Lei. zpodní eocén americký. *Caenopithecus* Rüt. eocén evropský. Dále snad sem náleží z palaeocénu *Indrodon* Cope, ze zpodního eocénu *Opisthotomus*, *Apheliscus*, *Sarcolemur* Cope a j. v.

Anaptomorphidae Cope. Slzní vývod na zevnějšku před očnicemi, chrup redukovaný, obyčejně nahoře i dole 2. 1. 3—2. 3. *J* a *C* normální, svrchní *M* tri- neb quadrituberkularní. Sanice nesrůstá ve sponě. *Necrolemur* Fil. (obr. 357.) chrup v řadě uzavřené; eocén evropský. *Anaptomorphus* Cope za *C* malá mezera, *Mixodectes*, *Cynodontomys* Cope; eocén americký. *Plesiadapis*,

Protoadapis Lem. palaeocén francouzský. *Pithecodon, Mesoadapis* Lor. z eocénu Madagaskaru.

Lemuridae zastoupena v diluviu madagaskarském r. *Megaladapis* F. Maj.

Podřád Simiae. Opice.

Na lebce očnice do předu namířeny a od jámy skráňové dokonale odděleny, slzní vývod vyvěrá v očnici. Lebka zkrácená, mozečnice obsáhlá, mozek silněji vyvinut, hemisféry kryjí mozeček. Tvar těla různý, některé podobají se poloopicím, jiné člověku. Páteř sestává ze 7 obratlů krčních, 11—14 hřbetních, 4—7 bederních, 5 křížových a různého počtu obratlů ocasních. Ocas u některých dosahuje až trojnásobné délky těla, u vyšších vůbec schází. Chrup jest úplný, u nižších nahoře i dole 2. 1. 3. 3—2., u vyšších 2. 1. 2. 3., *C* málo větší než *J*, *M* bunodontní. Rámě nemá for. entepicondylare, vřetenní a loketní jsou samostatné a mohou se poněkud kol sebe otočiti. Zápěstí jest krátké a široké, kůstky jsou dobře vyvinuté a většinou i kůstka střední zachována. Mnohohranná větší má sedlovitý kloub pro palec, který bývá možno postaviti proti ostatním prstům, který však někdy jest zakrsalý a jen malou kůstkou předpěstní naznačen. Stehno jest tenké, bez třetího hrboule. Holeň a lýtko samostatné a jen na koncích spolu spojené. V zanártí kůstka hlezenná má vypouklou plošku kloubovou a postranní výběžek, kterým přikládá se k lýtku. Patní má dlouhý výběžek a dole jest uťatá. Palec jest krátký, může býti postaven proti ostatním prstům. Nohy jsou ploskochodé, dotýkají se půdy celou zpodinou, aneb vnějším okrajem chodidla. Prstů jest 5, jsou na zadní straně vypouklé, na vnitřní ploché, poslední prstce, zúžené, sploštělé, nepatrně zahnuté a obyčejně nehty ozbrojené. Poměr mezi délkou předních a zadních okončin jest různý. U některých jsou průměrné délky a obě sobě stejné, u jiných jsou obě silně prodlouženy, u některých přední jsou delší zadních. Žijí v teplých krajinách Afriky, Asie a Ameriky, jediný druh na skalách gibraltarských a počínají středním miocénem Evropy. Rozvrhují se na 1. *Platyrhini* a 2. *Catarhini*.

Platyrhini. Geoffroy. Ploskonosé.

Mezi otvory chřípí jest široká příčka nosní, chřípě jsou na strany namířeny. Palec může se obyčejně jen nedostatečně posta-

viti proti prstům ostatním a chrup sestává nahoře a dole 2. 1. 3. 3--2. Žijí v Americe.

Č. *Hapalidae* zastoupena jest r. *Hapale* v diluviu brasilských jeskyň.

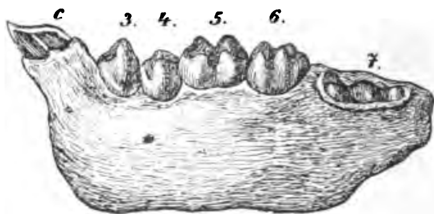
Cebidae. Chrup úplný, s malou mezerou, nahoře i dole 2. 1. 3. 3. *P* s 2. hrbouli, *M* quadrituberkularní. Ocas dlouhý; všecky prsty s nehty. *Homunculus* Am. rámě s for. entepicondylare, sanice ve sponě srostlá; eocén Patagonie. *Protopithecus* Lund. diluvium Patagonie. *Eudiastasus* Am. eocén Patagonie.

Catarhini. Úzkonosé.

Příčka nosní úzká, chřípě ku předu namířené. Palec může dobře postaven býti proti prstům ostatním (jediná vyjímka). Chrup sestává nahoře i dole 2. 1. 2. 3. Žijí ve starém Světě.



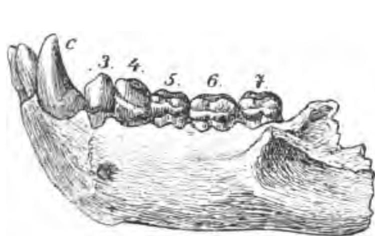
Obr. 358. *Mesopithecus Pentelici* Wagn. miocén Pikermi (Gaudry).



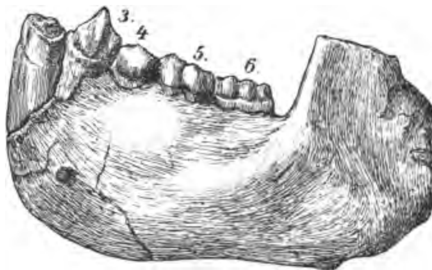
Obr. 359. *Oreopithecus Bambolii* Gerv. *c* špičák, 3, 4 třenáky, 5—7 stoličky; miocén toskanský (Gaudry).

Cynopithecidae. Počet obratlů hřbetních a bederních 19—18, morda vytažená, často i prodloužená. *P* s 2 hrbouli, *M* quadrituberkularní, hrboule v řadách přímých, vnější a vnitřní buď hlubokou rýhou oddělené, aneb příčnými jhy spojené. Třetí *M* dole má talon. Ocas jest obyčejně dlouhý, na hýždích sedací mozoule, v ústech jsou torby lícní. Našlapují celým chodidlem všech 4 noh. Žijí ve Starém světě. *Mesopithecus* Wagn. (obr. 358.) kostra silná, špičáky u samců mohutnější; *M. Pentelici* nejznámější druh z miocénu u Pikermi. *Dolichopithecus* Dep. morda prodloužená, okončiny kratší a silnější; pliocén Francie. *Oreopithecus* Ger. (obr. 359.) špičáky poměrně slabé; eocén italský. *Cynocephalus* Lac. počíná pliocénem a žije v Africe. *Semnopithecus* Cuv. počíná pliocénem a žije v Asii. *Macacus* Lac. počíná rovněž pliocénem a žije dosud v Africe a na Gibraltaru.

Anthropomorphidae. Počet obratlů hřbetních a bederních 18—16. Lebka má hřeben šípový i týlní, mozečnice obsáhlá, mozek ze všech opic nejvyvinutější. *P* mají 2 hrboule, *M* jsou quadrituberkularní, vnitřní hrboule střídavě k vnějším postaveny. Zadní *M* dole s talonem, aneb bez něj. Mozoule na hýždích jen vyjímkou. Přední ruce delší zadních, chodí zpříma, ale našlapují jen vnější hranou chodidla. Ocasu není. Náleží sem opice člověku nejpodobnější, i chrup jest velmi podobný a liší se jen tím, že špičáky vynikají nad ostatní zuby. *Pliopithecus* Ger. (obr. 360.) známa jest jen sanice; miocén evropský. *Dryopithecus* Lar. (obr. 361.) značných rozměrů,



Obr. 360. *Pliopithecus antiquus* Gerv. *c* špičák, 3, 4 třenáky, 5—7 stoličky, miocén francouzský (Gaudry).



Obr. 361. *Dryopithecus Fontani* Sart. 3, 4 třenáky, 5, 6 stoličky; miocén francouzský (Gaudry).

rámě a sanice lidským podobné; miocén evropský. *Anthropopithecus* Blainv. počíná pliocénem. *Simia* Lin. počíná miocénem. *Palaeopithecus sivalensis* z pliocénu Indie, podobá se velmi člověku. V chrupu, který tvoří řadu podkovovitě zahnutou, špičáky nepatrně větší než *J*. *Pithecanthropus erectus* Dub. nejbližší člověku, ze tvaru stehna možno usuzovati, že chodil vzpřímeně. Přibližuje se více člověku než opici. Svrchní pliocén ostrova Jávy.

Podřád Bimana Lin. Člověk.

J. Boule, Essai de paléontologie stratig. de l'home. Revue d'anthrop. 1888.

W. Branco, Der fossile Mensch, Verh. internat. Zoolog Kongr. 1901.

M. Hoerness, Der diluviale Mensch in Europa, 1903.

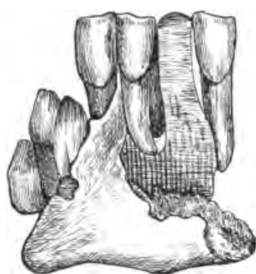
A. Gaudry, Contribution à l'étude des hommes fossiles. Anthropol. 1903.

J. Babor, Diluvialní člověk, 1904.

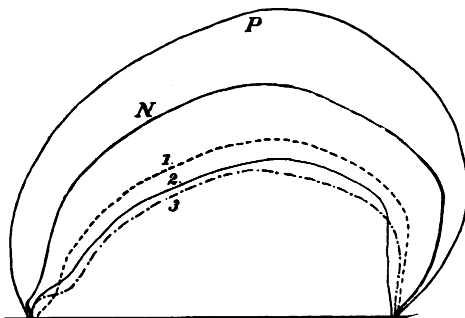
Sem náleží člověk (Homo sapiens), který podobá se kostrou opici, takže z anatomického stanoviska obtížno jest hranici vésti,

Znaky, jimiž se z tohoto hlediska člověk od opice liší, jsou: mnohem obsáhlejší mozečnice a hemisféry mozku mnohem větší, s povrchem silněji brázděným, dokonalá chůze vzpřímená, umožněná dvojitým prohnutím páteře, redukce předních okončin, které nezúčastňují se při chůzi, palec nohy nemůže býti postaven proti prstům ostatním a jest mohutnější než prsty ostatní, líce jsou kolmo uťaty, nikoliv protaženy, jařmový oblouk slabší a v chrupu špičák slabší, tak že vůbec nevyniká, aneb jen nepatrně nad zuby ostatní.

Nejstarší bezpečné zbytky, či stopy činnosti lidské pocházejí z diluvia. Jest možno, že člověk již v třetihorách na zemi žil, ale zprávy nemohou býti spolehlivě doloženy. V středním a zvláště



Obr. 362. Část čelisti lidské z jeskyně Šipky na Moravě.



Obr. 363. Profil lebek, *P* papuance, *N* lebky neanderthalské, lebek opic: 1. gibona šedého, 2. lenoopa černého, 3. šimpanze.

svrchním diluviu bývají všude v Evropě nalezány primitivní, nehlazené nástroje z pazourku a rozbité, připálené, neb zpracované a někdy i kresbami pokryté kosti nejobyčejnějších zvířat diluvialních j. koně, mamuta, soba, jeskynního medvěda a j., které připisují se činnosti lidské. Dále některé, ač vzácné nálezy čelistí lidských v samém sousedství kostí zvířat diluvialních, tak v travertinu sv. prokopské jeskyně u Prahy a v jeskyni Šipce na Moravě (obr. 362.) dokazují, že v předhistorické době žil člověk (palaeolithický), který byl kočujím lovcem a za příbytek jeskyně si vyhledával. Řídké zbytky koster tohoto člověka ukazují některé primitivní znaky, jež na kostře nynějších lidí scházejí a spíše u opic se vyskytují. Tak naduřelý svrchní okraj očnic, sploštělé čelo, na stoličkách hojné záhyby skloviny a j.

Nejznámějším jest nález svrchní části mozečnice z jeskyně v údolí Neanderthal poblíže Düsseldorfu; přirovnáním průřezu

lebky této s lebkami opic a některých primitivních kmenů lidských vysvítá, že jest asi uprostřed mezi nimi (obr. 363.).

Nejprvé objevil se člověk, jak se zdá, v Jižní Asii, později ve střední Evropě a ještě později v Americe a Australii. Z počátku lovem získával si potravu a teprvé později, až jeho přičiněním počet zvířat se menšil, byl přinucen pěstovati dobytek a věnovati se rolnictví.

Z druhohor, počínaje triasem, jsou známy jen nedostatečné zbytky malých ssavců, které dle chrupu jednak k vačnatcům, neb k primitivním hmyzožravcům nejblíže přistupují, jednak žádných určitých znaků příbuzenských nemají (Allotheria). Jsou známi jen chrupem a jsou to vesměs nejprimitivnější ssavci, kteří však již patrně se liší od plazů, tak že můžeme míti za to, že vývoj ssavců udál se v době dřívější. Jsou to vesměs ssavci bez placenty a dle chrupu možno rozděliti je na maso-býlo-vše- a hmyzožravce, avšak přechody mezi těmito vzory a ssavci placentarními vesměs scházejí. V jurském útvaru možno pozorovati již rozdíl mezi zvířenou světa Starého a Nového; není rodů oběma společných, avšak rody sobě blízce příbuzné jsou hojné. Zpodní jura nemá zbytků ssavčích i střední jest chudý, za to ale svrchní obsahuje zbytky ssavců bez placenty, jejichž chrup dle stravy vykazuje již různosti. Svrchní křída v Americe chová zbytky podř. Polyprotodontia, nechová však nikde žádných dokladů, ze kterých by bylo možno souditi na vývoj ssavců placentarních. Ten udál se asi v tu dobu, ježto v třetihorách vyskytují se vesměs ssavci placentarní. V palaeocénu a ve zpodním eocénu Evropy a Sev. Ameriky vystupují skupiny ssavců jinak od sebe odlišné, avšak některými společnými znaky primitivními sobě blízké. Jsou to prašelmy, hmyzožravci, prahlodavci, Condylarthra, praslonovití a č. Pachylemuridae. Ze společných primitivních znaků možno uvésti: okončiny ploskochodé, pětiprsté, s kostmi nesrostlými, rámě obyčejně s for. entepicondylare, stehno s třetím hrboulem, v zápěstí mají kůstku střední, dlouhou nízkou lebku, malý mozek, dlouhý ocas, primitivní chrup a j. Ve středním a svrchním eocénu byli ssavci hojnými v Sev. Americe, kdežto v Evropě čítali jen nepatrně zástupců. Znaky řádů vystupují již ostřeji, tak u šelem, kopytníků a hlodavců; nohy stávají se prstochodými a stoličky lofodontními, neb quadrituberkularními. Některé tvary jako Cory-

phodon a Uintatherium v Sev. Americe, Lophiodon v Evropě dosahují značných rozměrů. V ten čas vystupují také kytovití náhle, aniž by bylo možno nalézti předchůdce jejich. V oligocénu jsou zbytky ssavců v Evropě hojnějšími a počínaje miocénem jest možno poznati živočichozeměpisné oblasti.

I. Oblasť Starého světa, Eurasie, obsahuje Evropu, Asii a Sev. Afriku.

II. Oblasť Sev. Ameriky, která, jak se zdá, po dlouhou dobu širokým pruhem země v Kamčatce a Aljašce souvisela s Eurasií a teprvé později přerušením této spojky stala se samostatnou.

III. Oblasť Jižní Ameriky až do konce pliocénu byla samostatná a zvláště od Sev. Ameriky oddělená. Teprvé koncem pliocénu některá pro Již. Ameriku význačná zvířata j. pásovci, obrovští lenochodi a j. přešla do Sev. Ameriky a odtud jiné tvary jako tapír, mastodon a koňovití naopak zase do Ameriky Jižní.

IV. Oblasť Australie. Země tato s několika okolními ostrovy tvořila již v době křidové pevninu osamocenou, bez spojení s jinými. Proto i zvířena jest zde zcela zvláštní, od jiných rozdílná, sestávajíc až do dnešních dnů z vačnatců. Zbytky ssavců známy jsou teprvé z diluvia a náležejí vačnatcům a ptakořitným.

Na severní polokouli hranice rozšíření jednotlivých čeledí během třetihor několikráte se poměnily. Tak vystěhovali se v miocénu ze Sev. Ameriky do Eurasie nosorožci a zde velmi se rozšířili. Lichoprstci a hlavně koňovití povstali v eocénu v Sev. Americe. V té době vystěhoval se do Eurasie r. Hyracotherium, později v miocénu Miohippus, v pliocénu Hippotherium, čili vlastně velmi blízko příbuzný Meryhippus a později i Equus. Velbloudi žili až do pliocénu v Sev. Americe, pak vystěhovali se do Indie a odsud do Afriky a Jižní Evropy. Rovněž slonovití, kteří povstali původně v Již. Americe a Africe, rozšířili se v pliocénu po Eurasii. Nejdříve Mastodon a teprvé v diluviu Elephas přešli do Sev. Ameriky. Některé čeledi však po celou dobu zachovaly hranice svého okrsku, tak Oreodontidae neopustili Sev. Ameriky a vepřovití Eurasie. V Již. Americe povstaly samostatné čeledi jako obrovští lenochodi, pásovci, hlodavci, Toxodontia a jiní kopytníci. V tom ohledu podobá se Již. Amerika jaksi Australii a možná, že s ní kdysi souvisela. Z přistěhovalých někteří j. Mastodon, Equus, Machaerodus velice se rozšířili a vytrvali až do nejmladších uloženin pliocénových. Čeledi, které v Již. Americe byly samostatně povstalé, jsou dnes

zastoupeny vesměs tvary rozměrů nepatrných. Poslední obrovský lenochod Glossotherium vyhynul teprvé před nedávnem a sice byl vyhuben patagonským kmenem lovců.

Od pliocénu možno pozorovati nápadné umenšení počtu větších zvířat, jež možno loviti, aneb alespoň omezené jich rozšíření. Příčina zjevu toho byla asi jen menší mírou v klimatické změně, která udála se v diluviu. V Eurasii vymírají veliké tvary v různých dobách. Velicí sudoprstci pliocénu indického j. Sivatherium, Bramatherium v diluviu se více nevyskytují, za to mamut, nosorožec, hroch, kůň, sob, obrovský jelen snášejí značnou změnu klimatickou a žijí ještě v mladším diluviu velmi hojně. Zdá se, že nevyhynuli nepříznivými poměry, nýbrž že byli spíše vyhubeni člověkem, který v Indii bezpochyby v pliocénu povstal a odtud v d·luviu po všem povrchu zemském se rozšířil. Na primitivním stupni vzdělanost byla potravou jeho zvěř, kterou dovedl i svými neuměle urobenými nástroji ve velkém množství ubíjeti. A tímto škodným vlivem člověka nejlépe možno vysvětliti schudnutí zvířeny na počátku diluvia, kteréž postihlo jen veliká, pro kořist loveckou schopná zvířata a nikoli menší ssavce a zvířata jiných kmenů. Tímže způsobem lze vysvětlit i vymření velikých vačnatců a obrovitých ptáků v Australii.

OPRAVY.

I. Časť: **Invertebrata.**

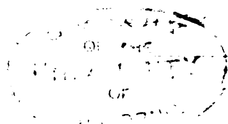
Str. 62. v řádku 15. shora vynech jména *Combopyllum*, *Baryphyllum*.
» 68. » » 8. » vynech jméno *Stylosmilia*.
» 107. » » 9. zdola místo »*B* 2« čti »*B* 3«.
» 146. » » 13. » místo »i periproct« čti »i vrcholový přístroj«.
» 250. » » 10. shora místo »*Pyrula* Lam.« čti »*Melongena* Shum. (Pyrula)«.
» 343. » » 6. zdola místo »makadel« čti »tykadel«.

II. Časť: **Vertebrata.**

Str. 3. ve vysvětlivce obr. 4. místo »*B* obratel embolomérní« čti »*B* obratel rhachitomní«.
» 5. v řádku 15. zdola místo »kostí bércových« čti »kostí předloketních«
» 41. ve vysvětlivce obr. 45. místo »z devonu« čti »z karbonu«.
» 60. v řádku posledním místo »*Amphysile*« čti »*Amphisyle*«.
» 127. v řadku 3. zdola za jméno »*Platychelys* Wag.« připoj »některými spisovateli sem kladený rod«.
» 165. v řádku 10. shora místo »*Aphanopetryx*« čti »*Aphanopteryx*«.
» 172. ve vysvětlivce obr. 204. místo »*Homalodontherium*« čti »*Homalodontotherium*«.

REJSTŘÍK.

Jména z druhé části: Vertebrata označena jsou římskou číslicí II.
Synonyma jsou tištěna ležatě.



Tiskem Aloisa Wiesnera v Praze, knihtiskaře České Akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění — Papír ze skladu České společnosti pro obchod a průmysl papírnický G. Wiesner, Duffek a spol. v Praze.

Storage

